

## MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO LEGAL

PROPRIETÁRIO: SENAI JOINVILLE NORTE  
LOCALIZAÇÃO: RUA ARNO WALDEMAR DÖHLER, 957  
CIDADE: JOINVILLE - SC  
DATA : SETEMBRO/2018

### MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS

01. DADOS GERAIS DA OBRA .....	2
02. DADOS DE MEDIÇÃO DA OBRA.....	2
03. DADOS DA INSTALAÇÃO.....	2
04. NORMAS APLICADAS .....	2
05. ENTRADA DE SERVIÇO – ALTA TENSÃO.....	2
06. SUBESTAÇÃO ALTA TENSÃO .....	3
07. ALIMENTADOR QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO .....	3
08.MEDIÇÃO.....	4
09. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	4
10.ESPECIFICAÇÃO DE FABRICANTES.....	6
ANEXO 01 - ATERRAMENTO .....	7
ANEXO 02 - PROCEDIMENTOS GERAIS DE INSTALAÇÃO B.T.....	8
ANEXO 03 - ATENDIMENTO A NR-10.....	12
ANEXO 04 – ESPECIFICAÇÕES DO GERADOR. ....	15

### **01. DADOS GERAIS DA OBRA**

01.01 – Reforma de subestação existente com medição indireta em alta tensão.

### **02. DADOS DE MEDIÇÃO DA OBRA**

02.01 - Tipo de medição: **Grupo “A”**.

02.02 - Identificação das unidades de consumo: Existente, com medidor numero:  
42115469

### **03. DADOS DA INSTALAÇÃO**

03.01 - Carga instalada prevista total: 500,00 kW.

03.02 - Potencia Ativa do gerador: 380,00 kW.

03.03 - Demanda da instalação total: 400,00 kVA.

### **04. NORMAS APLICADAS**

04.01 - ABNT: NBR5410 e NBR14039;

04.02 – NT01 AT;

04.03 - CATALOGOS TÉCNICOS FABRICANTES MATERIAIS ELÉTRICOS;

04.04 - NR – 10.

Os projetos elétricos deverão atender o que estabelece a Norma Regulamentadora NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego, publicada através da Portaria nº. 598 de 07/10/2004, em especial item 10.3.

### **05. ENTRADA DE SERVIÇO – ALTA TENSÃO**

A entrada de energia é aérea, a partir da rede de alta tensão da CELESC em tensão nominal de 13,8KV, com ponto de entrega no poste da rede em frente ao empreendimento. Este ramal é existente e não terá mudanças.

## **06. SUBESTAÇÃO ALTA TENSÃO**

06.01. PROTEÇÃO GERAL: Teremos a troca do disjuntor geral em alta tensão, será instalado um conjunto on-board, com disjuntor com isolamento em SF6 ou a vácuo, 15kV /630A/ 16kA, com relé de proteção digital, nobreak e três transformadores de corrente.

Para a instalação deste, conforme posição indicada em projeto, deve ser remanejado os barramentos de M.T., adequada a grade do cubículo e instalado também um transformador de potencial (TP) “antes” da chave seccionadora, para alimentação do nobreak, e também instalado a infraestrutura para levar esta alimentação do TP até o nobreak.

O transformador existente de 225kVA deverá ser retirado.

O cavalete de TC's e TP's deverá ser reposicionado para a montante a proteção geral, conforme indicado no item “MEDIDAÇÃO”.

## **07. ALIMENTADOR QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO**

07.01. PROTEÇÃO GERAL : Através de disjuntor termomagnético tripolar, 600 Volts, com corrente fixa. Icc. mim de 20kA, instalado no QGBT NOVO; 800A.

07.02. CONDUTORES: O ramal de entrada deverá ser em cabo de cobre unipolar, na bitola 2x3#185(2x185)mm<sup>2</sup>, isolamento em EPR na tensão de 1kV, sendo dois condutores por fase e um condutor para o neutro na cor azul claro.

<b>PARAMETROS DO CABO</b>	
Comprimento	20m
Método de Instalação	B1 Cabos unipolares em canaleta ventilada
Tipo de cabo	Condutor unipolar
Isolamento	EPR 90º
Quantidade de condutores carregados	3
Temperatura ambiente	30 °C
<b>FATOR DE CORREÇÃO</b>	
Fator de temperatura	1
Fator resistividade térmica do solo	1
Fator de agrupamento (25cm)(tabela 45)	0,85
Fator de proteção definido pelo usuário	1
<b>Fator global</b>	<b>0,85</b>
<b>ESCOLHA DO CABO (NBR5410) TABELA 37</b>	
COBRE 2x#185mm <sup>2</sup>	816 A
Capacidade de corrente corrigida	<b>693,6A</b>

07.03 – CONDUTO: através de canaleta de piso existente.

07.04 – SAIDAS: VER DIAGRAMA UNIFILAR em projeto.

### **08.MEDIÇÃO**

A medição será indireta em alta tensão, através de transformadores de corrente (TCs) e transformadores de potencial (TPs).

Os TCs e TPs serão exclusivos para equipamentos de medição para faturamento.

Além dos medidores de energia e da chave de aferição, serão fornecidos pela Celesc:

- 3 (três) transformadores de corrente e 3 (três) transformadores de potencial classe de isolamento 15 kV.

Deverá ser posicionado o cavalete de TC's e TP's a montante a proteção geral e a jusante ao cubículo de entrada. Deverá ser executada canaleta de piso com tampa em ferro fundido com diâmetro de 10x10cm com um duto em ferro galvanizado Ø1" interligando o cavalete de TC's e TP's com a caixa de medição MDR.

Deverá ser instalada uma caixa do Tipo MDR no corredor para a instalação dos medidores de energia.

### **09. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

- Instalar QGBT novo, conforme diagrama em projeto.
- Reposicionar cavalete de TC's e TP's para antes da proteção geral e interligar esse com a caixa de medição MDR através de duto em ferro galvanizado Ø1" instalado em canaleta de piso a ser executada com tampa em ferro fundido com diâmetro de 10x10cm.
- Deverão ser instaladas novas grades no cubículo de entrada e de medição. Essas grades deverão ir até a laje de modo a impedir o acesso nesses cubículos. Conforme indicado na planta baixa em projeto, as grades dos cubículos de entrada e de medição deverão possuir porta de acesso.
- Entre o cubículo de medição e o de proteção, deverá ser instalado conjunto tripolar de bucha de passagem, conforme especificações em projeto.
- A grade do cubículo de proteção deverá ser nova com corte para instalação do conjunto on-board de proteção.

- Deverá ser instalada mesa retrátil para uso de equipamentos junto a caixa de medição MDR, conforme detalhe em projeto.
- Deverá ser instalado barramento de equipotencialização (BEP). O comprimento máximo da ligação entre o disjuntor do DPS (Instalado no QGBT) até o BEP não deve exceder 50cm. Portanto, o BEP deve ser instalado o mais próximo possível ao QGBT.
- Deverá ser instalado conjunto de 3 transformadores de potencial (TP's) 13,8k/220V 100VA no cubículo de proteção geral para proteção.
- A malha de aterramento é existente e deverá ser mantida sem alterações. Deverá ser apresentado laudo de aterramento na vistoria para comprovar a efetividade desse sistema.
- Deverão ser instaladas novas luminárias, conforme especificadas em projeto.
- Nas chaves seccionadoras do cubículo de proteção e de transformação deverão ser instalados intertravamentos elétricos com o disjuntor.
- Deverá ser instalado conjunto de para-raios 12kV 10kA no cubículo de entrada.
- Deverá ser instalado barramento de cobre eletrolítico na altura  $h=2,30m$  com diâmetro 25x5mm na cor verde fixado por meio de isoladores em epóxi circulares. Esse barramento deverá ser instalado em todo o perímetro da subestação e ser interligado a todos os itens metálicos desta subestação.
- Deverão ser instaladas placas de alerta próximo as manoplas para seccionadoras: "ESTA CHAVE NÃO DEVE SER MANOBRADA COM CARGA"
- Deverá ser instalado sistema com chave fim de curso nas portas de abertura, conforme indicado em corte em projeto, para intertravamento com disjuntor de Alta tensão.

•

### **10.ESPECIFICAÇÃO DE FABRICANTES**

10.01 – Eletrodutos: Lealplastic, Tigre, Acoplast ou similar.

10.02 – Caixas/Paineis: em chapa de aço Olipe, Star ou Daisa ou em PVC, Siemens, Steck ou Cemar.

10.03 – Caixas de Medidores: chapas de aço com pintura em final de acabamento conforme norma da concessionária, fabricação Star, Olipe ou Daistell.

10.04 – Quadros de Distribuição serão em chapa de aço com pintura final de acabamento, fabricação Daistell, Cemar ou Brum ou em PVC, fabricação Siemens, Steck ou Tigre.

10.05 – Condutores e cabos serão de cobre com isolamento plástico, das marcas Wireflex, Cordeiro ou Condu spar.

10.06 – Disjuntores tipo termomagnético: Steck, Sica ou Siemens.

10.07 – Interruptores e Tomadas: Tramontina, Apoio ou Iriel.

**10.08 – TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS DEVEM SER NORMATIZADOS PELA CONCESSIONÁRIA.**

### **ANEXO 01 - ATERRAMENTO**

**A3.01 - ATERRAR:** Partes metálicas não vivas de equipamentos elétricos e/ou de comunicação; acessórios metálicos; pára-raios; quadros; caixas de medição; neutro da rede e/ou transformador e demais itens onde houve indicado em projeto.

**A3.02 -** Aterrar o pára-raios da edificação na malha geral.

**A3.03 -** Todas as malhas de aterramento, existentes e a instalar devem ser interligadas.

**A3.04 -** Os condutores internos e/ou interligações de aterramento devem ser instalados a partir da barra de equipotencial. Quando não previsto em projeto, utilizar o barramento de terra do painel elétrico principal.

**A3.05 -** O número de hastes, localização das mesmas, bitola dos condutores de aterramento, ver indicação em projeto.

**A3.06 -** Cada malha de aterramento, terá caixas de inspeção localizadas em algumas hastes para medição da resistência de terra, ver detalhe das mesmas e localização em projeto.

**A3.07 -** Nas conexões dos cabos com hastes e com os equipamentos a serem aterrados, utilizar conectores e terminais para que haja a mínima resistência de contato.

**A3.08 -** A resistência de aterramento máxima permissível é de 10 OHMS em qualquer época do ano. Melhorar o sistema caso este valor não seja obtido, medir periodicamente.

**A3.09 -** Na existência de eletroduto de ferro galvanizado junto ao poste de derivação ou particular, aterrar o mesmo através de condutor de cobre bitola mínima #25mm<sup>2</sup>.

**A3.10 -** A distância mínima entre eletrodos de aterramento será de 3,00m.

**A3.11 -** Não é permitido o uso de produtos químicos para a diminuição da resistência ôhmica do solo.

**ANEXO 02 - PROCEDIMENTOS GERAIS DE INSTALAÇÃO B.T.**

**A4.01** - Toda a tubulação utilizada em estrutura deverá ser obrigatoriamente do tipo “PVC” rígido rosqueável com curvas e luvas apropriados. Poderão ser executadas curvas no local nas bitolas  $\varnothing 1/2"$  e  $\varnothing 3/4"$ , desde que não haja: estrangulamento da seção, curva maior que 90° e raio inferior ao da curva padronizada.

**A4.02** - Todas as caixas que ficarem localizadas nas lajes deverão ser protegidas com papel úmido ou com serragem para evitar a penetração de argamassa.

**A4.03** - Todas as tubulações e caixas de passagem, sujeitas a entrada de resíduos de material ou água devem ser devidamente fechadas com tampões.

**A4.04** - Toda tubulação seca deverá ser provida de arame guia do tipo galvanizado n.º 14.

**A4.05** - Em alvenaria em locais não sujeitos a impactos, admite-se dutos de PVC rígido soldável ou com bolsa.

**A4.06** - Quando houver dúvida na localização de tomadas ou equipamentos, consultar projetos de arquitetura.

**A4.07** - Nas conexões de eletrodutos com os quadros e caixas, deverão ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio de bitolas apropriadas.

**A4.08** - Todos os rasgos que por ventura vierem a ser feitos em caixas e quadros, deverão ser executados com brocas e serras copos apropriadas para as bitolas das tubulações.

**A4.09** - A fiação só poderá ser executada após o término da fixação das caixas e a tubulação completamente limpa e seca, e toda a parte de alvenaria concluída.

**A4.10** - Cada circuito está dimensionado para atender o equipamento especificado no projeto. Não será admitido qualquer acréscimo ou redução no seu dimensionamento, sem o prévio conhecimento da fiscalização da obra.



**A4.11** - Os condutores em baixa tensão deverão ser identificados por cores da seguinte forma:

NEUTRO: Azul claro.

TERRA (PROTEÇÃO): Verde, Verde-Amarelo ou nu.

FASE: Preto, branco ou cinza e vermelho

RETORNO: Outras cores

**A4.12** - Fica vetado o uso de outras cores para identificação dos condutores neutro e terra.

**A4.13** - Quando for necessário a identificação das fases em baixa tensão deverão ser utilizados as cores Vermelho, Branco, Marrom respectivamente para as fases R,S e T. As indicações poderão ser através da própria cor da isolação dos cabos ou feita através de fitas/anilhas. Também poderão ser utilizadas anilhas com as letras R,S e T para a identificação das fases.

**A4.14** - Nas emendas de derivação em condutores de bitola superior a # 6 mm<sup>2</sup> devem ser utilizados conectores terminais apropriados para que haja a mínima resistência de contato.

**A4.15** - Não serão admitidas emendas de fios e cabos elétricos no interior das tubulações, estas devem estar em quadros e caixas apropriadas.

**A4.16** - Lançar os eletrodutos nas lajes em linhas retas, sempre que possível, evitando gastos adicionais de tubulações e condutores.

**A4.17** - O ponto de descida dos eletrodutos para interruptor, tomadas, caixas de passagem e quadros de distribuição, deve coincidir com locação dos mesmos (alinhamento vertical), de acordo com as cotas indicadas.

**A4.18** - A sobra de condutores para ligações elétricas e/ou conexão e equipamentos em caixas de luz no teto e paredes deverá ter no máximo 15 cm.

**As normas básicas ABNT utilizadas em nosso trabalho, foram a NBR 5410, NBR 14039 e NBR 5419. Como normas complementares, foram consultadas principalmente as seguintes:**

NBR-6151	Classificação de elementos elétricos e eletrônicos quanto a pressão contra choques elétricos.- Classificação.
----------	---

NBR-5121	Lâmpadas elétricas incandescentes para iluminação geral. Especificação. NBR-5355 Chaves de faca não blindada para baixa tensão. Especificação.
NBR-5281	Condutores elétricos isolados com compostos termoplásticos polivinílicos (PVC). Especificação.
NBR-5356	Transformadores para transmissão e distribuição de energia elétrica. Especificação.
NBR-5282	Capacitores de potência. Especificação.
NBR-5357	Motores elétricos de indução. Especificação.
IEC 947-2	Low Voltage switchgear and controlgear – circuit-breakers.
NBR-5581	Reatores para lâmpadas fluorescentes. Especificação.
NBR-5515	Lâmpadas fluorescentes para iluminação geral. Especificação.
NBR-5597	Eletrodutos rígidos de aço carbono, com revestimento protetor, com rosca ANSI. Especificação.
NBR-5598	Eletrodutos rígidos de aço carbono, com revestimento protetor, com rosca PB-14. Especificação.
NBR-5370	Conectores empregados em ligações de condutores elétricos de cobre. Especificação.
NBR-5624	Eletrodutos rígidos de aço carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ISOR-228. Especificação.
NBR-5120	Lâmpadas a vapor de mercúrio alta pressão destinadas a iluminação. Especificação.
NBR-6150	Eletrodutos de PVC rígidos. Especificação.
NBR-5125	Reatores para lâmpadas a vapor de mercúrio a alta pressão. Especificação.
NBR-6146	Graus de proteção providos por invólucros. Especificação.
NBR-6147	Plugues e tomadas para uso doméstico. Especificação.
NBR-6148	Fios e cabos com isolação sólida - extrudada de cloreto de polivinila

	para tensões de até 750V. Especificação.
NBR-5411	Instalação de chuveiros elétricos e aparelhos similares. Procedimento.
NBR-5413	Iluminação de interiores. Especificação.
NBR-5060	Guia para instalação e operação de capacitores de potência. Procedimento.
NBR-5213	Interruptores de alavanca - Requisitos gerais. Especificação.
NBR-5215	Interruptores de alavanca do tipo I - Requisitos gerais. Especificação.
NBR-5216	Interruptores de alavanca do tipo II - Requisitos gerais. Especificação.
NBR-5444	Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Simbologia.
NBR-5175	Código numérico dos dispositivos de manobra controle e proteção dos sistemas de potências.
NBR-5446	Símbolos gráficos de relacionamento usados na confecção de esquemas. Simbologia.
NBR-5459	Manobra, proteção e regulação dos circuitos. Terminologia.
NBR-5471	Condutores elétricos. Terminologia.
NBR-5470	Instalações de baixa tensão. Terminologia.

### **ANEXO 03 - ATENDIMENTO A NR-10**

#### **A5.01 - Dispositivos de Desligamento de Circuitos**

Para permitir a manutenção com segurança os dispositivos de desligamento previsto em projeto possuem a indicação “Ligado” “Desligado”. Como medida complementar o responsável pelo desligamento deve colocar junto ao dispositivo desligado uma placa de advertência.

**“DESLIGADO PARA MANUTENÇÃO”.**

#### **A5.02 - Seccionamento com Bloqueio**

Sempre que indicado no diagrama unifilar **”SECCIONAMENTO COM BLOQUEIO”**, este deve oferecer a condição de aplicar um sistema de trava que impeça a reenergização do circuito por terceiros.

#### **A5.03 - Serviços de Construção e Manutenção**

Para projetar as instalações elétricas em relação aos dimensionamentos e a localização dos equipamentos e as influências externas, toma-se como base o projeto arquitetônico e as interferências dos demais projetos como: **Estrutural; hidráulico; instalações industriais e afins.** Na ocorrência de modificação da estrutura física da obra e/ou das instalações complementares que interfiram nas instalações elétricas projetadas, estas devem ser adequadas principalmente em relação ao espaço seguro para construção e manutenção.

#### **A5.04 - Separação entre redes com diferentes funções**

Circuitos com finalidades elétricas diferentes como: **comunicação; sinalização; controle e tração elétrica;** devem ser instalados separados e sinalizados.

#### **A5.05 - Aterramento**

Observar e atender a configuração do esquema de aterramento indicado em projeto.

Quando da instalação de equipamento elétrico e/ou conexão em tomadas previsto em projeto **é obrigatório** que as partes metálicas condutoras não destinadas a condução da eletricidade sejam aterradas.

#### **A5.06 - Seccionamento com Aterramento Fixo.**

Sempre que indicado em projeto, dispositivo de desligamento de circuitos com aterramento fixo, estes devem equipotencializar e aterrar o circuito seccionado.

**A5.07 - Aterramento Temporário.**

Sempre que indicado no diagrama unifilar do projeto “**ATERRAMENTO TEMPORÁRIO**” a instalação deve permitir esta condição.

**A5.08 - Disponibilização e Atualização do Projeto.**

Este projeto deve ser disponibilizado para os trabalhadores autorizados e/ou autoridades competentes e mantido sempre atualizado.

**A5.09 - Normas e Regulamentos.**

Este projeto está em conformidade com as normas regulamentadoras de saúde e segurança do trabalho e regulamentações técnicas oficiais.

**A5.10 - Memorial Descritivo**

Verificar no memorial que complementa este projeto as especificações das características dos dispositivos de proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais, posição dos dispositivos de manobra, identificações, recomendações de restrições e advertências, princípio funcional dos dispositivos de proteção e a compatibilidade com as instalações elétricas.

**A5.11 - NR-17 Iluminação**

Os índices de iluminação adotadas no projeto luminotécnico estão em conformidade com a NBR 5413, conforme previsto na NR-17 - Ergonomia.

**A5.12 - Procedimentos para Garantir Desenergização**

- a) Seccionamento: **Abertura do circuito.**
- b) Impedimento a reenergização: **Bloqueios.**
- c) Ausência de tensão: **Uso do voltímetro**
- d) Aterramento do circuito: **Aterramento fixo ou temporário.**
- e) Sinalização: **Instalar avisos para impedir a energização.**

**A5.13 - Laudo Técnico de Conformidade com a NR-10**

De acordo com item 10.2.4.G da NR-10 os estabelecimentos com carga superior a 75 kW devem emitir relatório técnico de inspeção das instalações elétricas.

**A5.14 - Especificações mínimas para garantir a segurança**

**a) Observar em Projeto/Memoriais/Diagramas quando da aquisição de materiais/equipamentos elétricos e a respectiva montagem/instalação quanto aos disjuntores e outros dispositivos de seccionamento:**

- ☐ Devem permitir a instalação de bloqueios para impedimento da reenergização.
- ☐ Sinalização de advertência com a indicação da condição operativa.

**b) Os dispositivos de proteção, o dimensionamento e a localização dos componentes indicados em projeto estão em conformidade para atender as influências externas previsto na NBR 5410.**

**c) O esquema de aterramento adotado em projeto é TN-S, sendo a equipotencialização, ou seja, a interligação/conexão de todos os elementos metálicos da construção, sub-sistema de aterramento e o condutor PEN de alimentação de energia da edificação através do BEP (barramento de equipotencialização principal).**

**Ver localização e esquema de ligação do BEP definidos no projeto.**

#### **ANEXO 04 – ESPECIFICAÇÕES DO GERADOR.**

- Quadro de Comando produzido em chapa de aço, livres de empenes, porosidades e falhas de laminação, pintados por processo eletrostático de pintura a pó, garantem o perfeito funcionamento de portas, bem como acesso fácil a todos os componentes internos. Principais componentes do quadro de transferência;

- Relê eletrônico de supervisão e controle Comap AMF 25;
- Sistema automático de Transferência em Aberto; **02 Contactores** de manobra 800A;
- Controlador deverá ter software gratuito; Controlador deverá ter função PLC integrado;
- Chave de partida;
- Botão de parada;
- Transformadores de corrente;
- Manual de operação Projetos;
- Intertravamento elétrico e mecânico dos contactores;

#### **MOTOR DIESEL:**

1.800 RPM, sistema de refrigeração à água com radiador, sistema de partida elétrica 24 VCC, painel local com termômetro, manômetro, botão de partida e horímetro, sistema de proteção com parada automática por baixa pressão do óleo e alta temperatura da água, silencioso e flexível.

#### **ALTERNADOR:**

Marca referencia WEG, **potência de 440 KVA, 380V, trifásico**, 60 Hz, fator de potência 0,8, tipo brushless sem escovas, próprio para cargas deformantes, com regulador eletrônico de tensão incorporado. Carcaça em chapa de aço, calandradas, soldadas eletricamente, estator de pólos salientes com enrolamento amortecedor, mancais com rolamento de esfera, auto ventilado, grau de proteção IP 21, isolamento classe H. Acoplamento ao motor diesel através de flange e disco de acoplamento.

#### **QUADRO DE TRANSFERENCIA (QTA):**

O painel de comando e controle do grupo gerador possui todas as funções de proteção e supervisão de partida, funcionamento, parada e paralelismo do grupo gerador, dentre elas: sobre

tensão (59/27); sobre/sub frequência (81O/U); desbalanceamento de tensão; detecção de barra morta; sobre carga (32); desbalanceamento de carga (46); potência reversa/reduzida (32R/F); relé de sobrecorrente instantânea e de tempo definido (50/51); sobrecorrente de tempo inverso (IEC255); medição de falha a terra (50N/51N); ângulo de fase; sobre/sub velocidade (12); função de sobrecorrente direcional de fase (67); função de check de sincronismo (25), para verificação do sincronismo das fontes; sobre/sub tensão de bateria; excitação auxiliar; descasamento de velocidade/frequência; deslocamento de fase e rotação de campo.

O sistema irá operar de forma emergencial e possivelmente no futuro no horário de ponta (18h30min às 21h30min), para tal o mesmo possui painel de transferência automática microprocessado com transferência ininterrupta e suavizada de cargas (transferência em rampa) entre rede/grupo e grupo/rede.

O painel de transferência contém dois contactores 800A/380V, gerenciados pelo Comap AMF 25, com as proteções indicadas em projeto.