



ELIEL MONCZEVSKI  
Engenheiro Eletricista  
CREA | SC 177660-3

47 9 9900-3487 – 47 9 9624-9270  
eliel@mullereng.com.br  
muller.eng@hotmail.com

## **PROJETO DE ADEQUAÇÃO ELÉTRICA PREDIAL**

Cliente:  
Município de Navegantes  
CNPJ: 83.102.855/0001-50

Local da Obra:  
C.M.E.I. Prof. Regina Marly da Costa  
Rua Henrique Julião, nº133  
Bairro Gravatá, Navegantes-SC, CEP 88370-362

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	3
Identificação .....	3
Referências Normativas.....	3
Responsável Técnico.....	3
ANEXOS.....	3
DESENVOLVIMENTO .....	4
Tensão de Fornecimento .....	4
Descrição Geral .....	4
Instalações Atual .....	6
Ramal de Entrada .....	6
Infraestrutura .....	6
Iluminação.....	6
Interruptores e tomadas.....	6
Condutores.....	6
Ar Condicionados .....	7
Painéis Elétricos (QGBT, QDS..., QDC).....	7
Proteção contra curto circuitos e sobrecorrentes .....	7
Instalação Elétrica em Baixa Tensão .....	8
Proteção Contra Surtos .....	8
Aterramento.....	8
Desmontagem das Instalações Elétrica atuais .....	9
CONSIDERAÇÕES.....	9
Acessibilidade projeto .....	9
Procedimentos para manutenção .....	10
Placas de advertência e isolamento .....	11
Bloqueio.....	11
NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.....	11
ASSINATURAS .....	12



## APRESENTAÇÃO

### Identificação

CONTRATANTE	Município de Navegantes
CNPJ	CNPJ: 83.102.855/0001-50
ENDEREÇO DA OBRA	C.M.E.I. Prof. Regina Marly da Costa Rua Henrique Julião, nº133 Bairro Gravatá, Navegantes-SC, CEP 88370-362
ATIVIDADE CONTRATADA	Projeto Subestação de transformação, medição e proteção de 225kVA, com abrigo de medição e proteção em baixa tensão.
COMPOSIÇÃO DO PROJETO	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Memorial Descritivo</li><li>▪ Pranchas de desenhos</li><li>▪ ART</li></ul>

### Referências Normativas

ABNT/NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;  
ABNT/NBR 5414 – Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão;  
ABNT/NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão;  
NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

### Responsável Técnico

- Engenheiro Eletricista: Eliel Monczewski CREA – SC 177660-3

### ANEXOS

- ART ART 8291614-0
- Pranchas de Desenhos.



## DESENVOLVIMENTO

### Tensão de Fornecimento

- Subestação 13,8kV
- Alimentação QGBT (Fase / Fase): 380V
- Alimentação QGBT (Fase / Neutro): 220 V
- Frequência: 60 Hz

### Descrição Geral

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução do Projeto Elétrico de adequação das instalações elétricas, no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade dos projetistas com relação a qualidade da instalação executada por terceiros em discordância com as normas aplicáveis.

A NBR 5410 contém prescrições relativas ao projeto, a execução, a verificação final e a manutenção das instalações elétricas a que se aplica. Observe-se que a garantia de segurança de pessoas e animais domésticos, bem como a conservação dos bens, pressupõem o uso das instalações nas condições previstas por ocasião do projeto.

Destaca-se o cumprimento das exigências da NR-10, relativa as condições mínimas de segurança em instalações elétricas e serviços em eletricidade, sendo que em todas as fases do projeto foi critério de escolha o atendimento de soluções que viessem a mitigar os riscos de acidentes, graves ou não. O princípio básico deste projeto baseia-se nas normativas citadas, escolhendo-se materiais e equipamentos conforme as influências externas, proteção contra choques elétricos, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra sobtensões, visando também o seccionamento e comando, independência da instalação elétrica, acessibilidade aos componentes, condições de instalação.



Os quadros de distribuição, geral ou parcial, alimentam cargas que podem ser consideradas, independentemente dos circuitos que as alimentam. Estão sob a forma de conjuntos de cargas (por exemplo, iluminação, tomadas de uso geral,) e de cargas isoladas (equipamentos de utilização individuais que não podem ser considerados como fazendo parte de um conjunto, por sua potência elevada, por suas características de funcionamento, etc.).

O cálculo da potência de alimentação levou em conta as possibilidades de não simultaneidade no funcionamento das cargas de um dado conjunto de cargas, o que é feito através da adoção de um fator de demanda e um fator de diversidade adequado a este tipo de instalação. A determinação dos fatores de demanda exigiu o conhecimento detalhado da instalação considerada, bem como experiência quanto as condições de funcionamento e de utilização dos equipamentos.

O dimensionamento dos circuitos implica na determinação da seção nominal dos condutores e na escolha do dispositivo que os protegera contra sobrecorrentes e curto-circuito.

Foram utilizados os seguintes critérios:

- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão;
- Coordenação com a proteção contra correntes de sobrecarga;
- Proteção contra contatos indiretos nos esquemas TN-S;
- Proteção contra contatos diretos.

A atual entrada será alterada, instalando a subestação de energia conforme projeto aprovado na concessionária Celesc.

O presente projeto, tem por finalidade a elaboração de estudo de proteção e dimensionamentos e distribuição elétrica, a fim de adequar as instalações, porém alguns equipamentos poderão ser reaproveitados pois estão em boas condições.



## **Instalações Atual**

Atualmente a distribuição elétrica está em excelentes condições, com exceção da alimentação geral do QGBT e alimentador do quadro da cozinha. Desta forma se projetou uma subestação para atender a carga total instalada.

## **Ramal de Entrada**

Da subestação de transformação e medição, derivará um ramal subterrâneo até o QGBT, este alimentador será novo 3#240(240)(120)mm<sup>2</sup>, deverá ter uma caixa de passagem na saída da subestação e outra na entrada da edificação, o cabo de aterramento da edificação deverá partir do painel BEP da subestação.

## **Infraestrutura**

A infraestrutura atual será mantida conforme a atual, sendo instalado uma eletrocalha somente na descida do quadro da cozinha e do QGBT para atender com sobra todos os circuitos.

## **Iluminação**

A Iluminação será mantida conforme está a atual instalação.

## **Interruptores e tomadas**

Os Interruptores e tomadas serão mantidos conforme atual.

## **Condutores**

Serão substituídos somente os condutores de alimentação do QGBT que sai da subestação e alimenta o QGBT. Também será substituído o alimentador do QD da Cozinha. Demais circuitos serão mantidos conforme atualmente.



## **Ar Condicionados**

Todos os ares condicionados serão mantidos os mesmos, como seus alimentadores, pois já estão em circuitos separados.

## **Painéis Elétricos (QGBT, QDS..., QDC)**

O QGBT terá sua capacidade aumentada para 320ª, desta forma deverá ser substituído por um quadro com tal capacidade, porém os circuitos existentes poderão ser reaproveitados os disjuntores existentes e seus circuitos, também será incluso um novo disjuntor trifásico de 63ª para atender o QD da Cozinha.

## **Proteção contra curto circuitos e sobrecorrentes**

A proteção (disjuntor) deverá na posição ligada indicar a cor vermelha e na desligada verde, de acordo com a NR10 10, indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - “D” , desligado, e Vermelho - “L” , ligado)”. Os circuitos de iluminação externa, tomadas salas, e torneiras elétricas deverão ser alimentados fase + neutro + terra e ambos deverão possuir disjuntor “DR” . Todos os disjuntores deverão obedecer às normas IEC 60898 e IEC 60947-2.

Os interruptores diferenciais residuais - DR estão de acordo com as normas IEC 1008 e BS EM 61008. Sua principal função é proteger as pessoas que utilizam energia elétrica contra choques elétricos e evitar incêndios. A sensibilidade do interruptor será de 30mA e é esta a corrente de atuação deste dispositivo. Estes equipamentos estão identificados no diagrama elétrico da prancha 03.



## **Instalação Elétrica em Baixa Tensão**

A distribuição de energia elétrica é em baixa tensão será feita em 380/220V, na saída do alimentador, com neutro e terra. E dos quadros de distribuição partirá os demais alimentadores.

### **Proteção Contra Surtos**

Foi previsto a instalação de dispositivos Para-raios Eletrônicos no QGBT de distribuição, interligando as fases e neutro à terra no caso de surtos eletromagnéticos. O uso destes dispositivos é muito importante para a proteção dos equipamentos eletro/eletrônicos, no caso de sobretensões causadas por descargas atmosféricas. Estes dispositivos deverão atender o item 6.3.5 da NBR 5410 e as especificações a seguir: Dispositivo de proteção contra raios/surtos eletromagnéticos (classe II), tensão nominal 230Vca, corrente de impulso: 10kA, corrente de surto 12kA.

### **Aterramento**

Será instalado uma nova malha com 5 hastes de aterramento 5/8" interligadas com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup>, conforme apresentado na prancha da subestação, interligada da malha de aterramento ao QGBT. Este cabo que interliga a malha de aterramento ao quadro, deverá por um condutor de cobre com secção de 95mm<sup>2</sup>. As hastes de aterramento devem ser em conformidade com a NBR5597/5598 e os cabos de cobre nu em conformidade com a NBR5419.

A caixa de inspeção de aterramento deverá estar na primeira haste da malha de aterramento.

Em qualquer caso, o comprimento mínimo dos eletrodos deverá ser de 2,40 m (dois metros e quarenta centímetros) de aço cobreado com camada de cobre de 0,254mm. A distância mínima entre os eletrodos





deverá ser de 3 m (três metros). A profundidade da malha deverá ser de 60 cm.

O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 10 (dez) Ohms. No caso de não ser atingido esse limite, deverão ser dispostos tantos eletrodos quantos forem necessários, interligados entre si com a mesma seção do condutor de aterramento principal, ou efetuado tratamento do solo por método adequado.

Todos os circuitos de tomadas, ar condicionados, lousas, devem estar interligados com a barra de terra do quadro alimentador.

### **Desmontagem das Instalações Elétrica atuais**

Deverá ser realizado a montagem da nova infraestrutura e instalados os novos quadros, realizado também a passagem dos novos circuitos, após poderá ser realizado a migração dos circuitos de cada sala, já mantendo-a energizada, após esta etapa poderá ser retirados os demais circuitos atuais. A execução poderá ser realizada em dias de semana em horário comercial, porém terá que ser realizado por etapas, a fim de deixar na máxima duas salas sem energia.

## **CONSIDERAÇÕES**

### **Acessibilidade projeto**

Esse projeto deve ser mantido na instituição à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e demais pessoas autorizadas. Após qualquer modificação o projeto deve ser atualizado.



## Procedimentos para manutenção

A) SECCIONAMENTO: Interrupção da alimentação elétrica – desligar os disjuntores.

B) BLOQUEIO ou IMPEDIMENTO DE REENERGIZAÇÃO: garantir a impossibilidade de reenergização dos circuitos através de bloqueios mecânicos, cadeados.

C) CONSTATAÇÃO DA AUSÊNCIA DE TENSÃO: comprovar com voltímetro a inexistência de energia.

D) ATERRAMENTO TEMPORÁRIO: conectar firmemente o grampo de aterramento primeiro na malha de terra ou BEP, e em seguida a outra extremidade aos condutores ou a saída do disjuntor geral de proteção e dos disjuntores dos equipamentos ou circuitos específicos.

E) PROTEÇÃO DOS ELEMENTOS ENERGIZADOS DA "ZONA CONTROLADA": colocação de barreiras/obstáculos contra contatos acidentais com outros circuitos energizados presentes na "zona controlada".

F) SINALIZAÇÃO DE IMPEDIMENTO DE ENERGIZAÇÃO: instalar plaquetas de sinalização em todos os pontos de alimentação do equipamento ou circuito a ser desenergizado. Exemplo de aviso: PERIGO: NÃO LIGUE! EM MANUTENÇÃO.

A medida de proteção básica e fundamental para a realização de serviços em instalações elétricas é a desenergização dos circuitos e seus componentes. O passo inicial para tal é o seccionamento, que visa promover a descontinuidade elétrica total, com afastamento adequado à tensão, entre um circuito ou dispositivo e outro, obtida mediante o acionamento de dispositivo apropriado (chave seccionadora,



interruptor; disjuntor) acionado por meios manuais ou automáticos, ou ainda, através de ferramental apropriado e segundo procedimentos específicos.

Os dispositivos de proteção deverão possibilitar sistema de bloqueio para impedir reenergização acidental durante manutenção. Atender aos procedimentos da NR10.

### **Placas de advertência e isolamento**

Deverá haver placa de advertência em todas as portas dos quadros “*PERIGO ELETRICIDADE*” e indicação de tensão do mesmo.

Nos quadros de distribuição deverá haver também placas que isolem os barramentos e os bornes dos disjuntores evitando contato destes com os operadores.

### **Bloqueio**

O dispositivo de proteção deverá possuir sistema que possibilite a instalação de dispositivo de bloqueio para impedir reenergização acidental durante manutenção. Atender aos procedimentos da NR10.

### **NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**

De acordo com a norma de segurança, todo serviço a serem executados na área elétrica deve ser realizado por profissional qualificado, habilitado ou capacitado, realizando análise preliminar de risco e medidas preventivas.

Toda instalação elétrica deve estar com invólucros adequados para evitar risco de choque elétrico por contato direto. As instalações devem estar aterradas, equipotencializadas e equipadas com dispositivos de proteção por seccionamento automático.



As áreas devem estar sinalizadas com cuidado eletricidade e possuir diagramas unifilares atualizados no local. Tomar demais cuidados na área de segurança do trabalho.

## ASSINATURAS

### Responsável pela Projeto

---

Eliel Monczewski  
Engenheiro Eletricista  
CREA-SC: 177660-3

Navegantes, 01 de setembro de 2022

