



ground
Energia Solar & Engenharia

MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM MÉDIA E BAIXA TENSÃO DA ETE CAMILO

**RUA CAMILO ALVES GISLER Nº 920, BAIRRO CAROLINA
SANTANA DO LIVRAMENTO/ RS**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. LUIZ GABRIEL SOARES
MARTINS**

CREA/RS 244053

ART Nº: 12839007

DATA: 10/04/2024



1. OBJETIVO DO PROJETO

O presente memorial técnico tem por finalidade mostrar os detalhes do projeto da subestação de energia particular em poste com transformador de 75kVA, com medição em mureta de alvenaria, ramal de alimentação subterrâneo e instalações elétricas em baixa tensão para atender a Estação de Tratamento de Esgoto Camilo.

2. APRESENTAÇÃO

O presente memorial é dedicado à apresentação das soluções desenvolvidas e à exposição das metodologias adotadas e resultados obtidos na elaboração do Projeto Elétrico, Memorial Descritivo e Planilha Orçamentária. Assim sendo, buscou-se também, com a construção deste memorial descritivo, contribuir para a conscientização dos profissionais da área, das empresas de engenharia e da própria sociedade como um todo, da importância que se tem a elaboração de um projeto de engenharia, uma vez que bem realizado permite a execução de obras com mais qualidade, produtividade, economia e transparência dos gastos, garantindo assim os retornos necessários aos empreendedores e a satisfação desejável da população. Vale ressaltar que a apresentação deste documento em nada exime e/ou substitui a necessidade e responsabilidade dos profissionais em observar as normas vigentes, tendo ele apenas caráter padronizador para apresentação e aceitação dos projetos perante o Departamento de Água e Esgoto de Santana do Livramento.

3. GENERALIDADES

- a) Os serviços discriminados no presente memorial serão executados por firma competente e de idoneidade comprovada, registro no CREA-RS, de agora em diante denominada **CONTRATADA**;
- b) A execução de todos os serviços contratados obedecerá rigorosamente às normas especificadas;
- c) A **CONTRATADA** deverá obedecer rigorosamente às normas relativas à segurança do trabalho nas atividades da construção civil e elétrica;
- d) Caberá à empresa **CONTRATADA** o fornecimento de todo o material, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para o desenvolvimento dos serviços; bem como a guarda dos mesmos;
- e) A **CONTRATADA** deverá providenciar, durante o prazo da execução da obra, a remoção periódica de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno.
- f) Quaisquer danos decorrentes da execução do serviço serão de inteira responsabilidade da **CONTRATADA**, que deverá providenciar no reparo imediato;



- g) Serão impugnados pela Fiscalização todos os serviços que não estiverem de acordo com os projetos e respectivas especificações e/ou especificações dos fabricantes;
- h) Ficará a **CONTRATADA** obrigada a demolir e refazer todos os trabalhos impugnados, logo após o conhecimento da notificação correspondente, ficando exclusivamente por sua conta as despesas decorrentes destas providências;
- i) Todos os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira qualidade;
- j) As medidas constantes em planta ou especificações deverão ser obrigatoriamente conferidas no local;
- k) Ficará a **CONTRATADA** obrigada a demolir e refazer todos os trabalhos impugnados, logo após o conhecimento da notificação correspondente, ficando exclusivamente por sua conta as despesas decorrentes destas providências;
- l) As medidas constantes em planta ou especificações deverão ser obrigatoriamente conferidas no local;
- m) Ao fixar os preços unitários que comporão o preço global para a execução total dos serviços, o qual será utilizado para o julgamento da licitação, todos os itens a mais, julgados pela licitante, e que não se encontrem relacionados no orçamento fornecido, deverão ser diluídos nos itens da planilha.
- n) A **CONTRATADA** deverá manter na obra um Diário de Obras e, ao final da obra, entregar à Fiscalização.
- o) A **CONTRATADA** deverá manter engenheiro sempre que for solicitada pela fiscalização, este também deverá permanecer 2 horas semanais na obra segundo planilha orçamentária.

4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A equipe da empresa contratada responsável pela execução dos serviços de reforma elétrica deverá ser composta preferencialmente de um engenheiro que, **resumidamente**, será responsável por administrar o correto andamento das atividades para que seja respeitado o cronograma de execução da obra, bem como, repassar todas as informações que sejam solicitadas por parte da fiscalização. O pagamento da administração local será realizado de acordo com os boletins de medição emitidos para cada evento finalizado, pelo preço unitário constante na planilha orçamentária, após o aceite da fiscalização.



5. INSTALAÇÃO DA PLACA DE OBRA

A instalação da placa de obra tem por objetivo demonstrar para a sociedade que os serviços realizados naquele local possuem responsáveis técnicos/profissionais legalmente habilitados.

Além de ser um dever do profissional responsável pela atividade técnica, estabelecido no art. 16 da Lei Federal nº 5.194/66, a placa de obra é um mecanismo de valorização profissional, pois permite a divulgação do trabalho profissional de sua autoria. A placa deve ser colocada em local visível e legível do lado da via pública.

As dimensões mínimas da placa devem ser 2,40 m x 1,20 m, o material utilizado na confecção da placa deve ser chapa galvanizada n 22, adesivada, com boas condições de visibilidade e legibilidade. Sugere-se que as informações mínimas que devam constar na placa de identificação, são: *Nome do profissional; Título profissional; Nº de registro no Crea; Atividade(s) pela(s) qual(is) é responsável técnico; Nome da empresa que representa; Número da(s) ART(s) correspondente(s); Dados para contato.*

O pagamento da placa será realizado por (m²) e de acordo com a medição, pelo preço unitário constante na planilha orçamentária, após o Aceite da Fiscalização.

6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Devem ser atendidas as seguintes recomendações gerais:

O Projeto Elétrico deverá ser executado por profissional legalmente habilitado, registro no CREA e comprovado por Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) será emitida pela empresa e com respaldo do Responsável Técnico.

A ART deve ser preenchida com data e assinada por profissional responsável, legalmente habilitado nesta especialização pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), quitada e acompanhada da autenticação de pagamento. Toda a linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do Inmetro atendendo as especificações de qualidade e segurança. Esta medida deve garantir segurança na instalação elétrica, continuidade de atendimento, disponibilizando qualidade física, do patrimônio e da operacionalidade.

Todos os materiais, dispositivos e equipamentos listados no Memorial Descritivo, devem ter garantia de disponibilidade em mercado local, para sua futura substituição em caso de falha operacional ou em manutenção corretiva.

Para execução deste projeto, deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR 5410/2004, NBR 5419/2015.

Salienta-se que deve ser um imperativo seguir os critérios determinados pela NR-10 (“Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”) e NR-33 (“Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados”) do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, conforme citadas p/ estas, em todas as etapas, do Projeto até as obras de execução do Projeto Elétrico além das NR-6 (“Equipamento de Proteção Individual- EPI”) e NR-8 (“Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”). Além da natural mobilização para o início da obra, caberá ao executante o fornecimento de todas as máquinas, tais como betoneiras, furadeiras, serras, etc., além de todos os equipamentos (alicates, chaves de fenda, etc.)



necessários à boa execução dos serviços, bem como os equipamentos de segurança (botas, capacetes, cinto, óculos, etc.) necessários e exigidos pela legislação vigente.

6.2 DEFINIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS

Toda a implementação do Projeto Elétrico tem como ponto de partida a distribuição de cargas presentes nos Quadros de Carga, Listagem de Cargas e Planta Baixa apresentados no presente processo. Foi desenvolvido um projeto de instalação elétrica predial, baseando-se no padrão GED2861 que trata do Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV e do padrão GED13 que trata do Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição.

6.3 DESCRITIVO DO SISTEMA ELÉTRICO

Este item descreve as características das instalações elétricas prediais, com vistas à execução do Projeto Elétrico. Este contém as orientações construtivas, descrição dos materiais e equipamentos a serem apresentados na proposta.

6.4 ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

De acordo com as solicitações constantes na documentação do Processo, foi dimensionada a instalação elétrica da subestação de entrada. Portanto, baseado na Demanda regulamentada conforme Regulamento da Concessionária nestas condições, resulta em carga demandada de 53,98 kVA.

Este Cálculo de Demanda tem como base a Relação de Cargas instaladas no prédio.

6.5 ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

A entrada de energia será em tensão primária de distribuição (15kV) fornecida pela concessionária de energia RGE Sul Distribuidora de Energia S.A. Será composta de uma subestação em poste de concreto com transformador de 75kVA.

Transformador de energia

Deverá ser instalado um transformador de distribuição de energia, potência nominal de 75kVA, classe 15kV, tensão secundária 127/220V. O equipamento deverá atender as normas, especificações da concessionária de energia e ser de fabricante homologado junto a mesma.

Para-raio de distribuição

O para-raio de distribuição deverá ser do tipo Óxido de Zinco, classe 12kV, 10kA, instalados junto ao transformador. Deverá ser de fornecedor homologado pela concessionária.

Poste de concreto Seção Circular

Poste de concreto armado de seção circular, comprimento de 13 metros e capacidade nominal de 1000daN. Deverá ser de fornecedor homologado pela concessionária.

Cruzeta e isoladores

A cruzeta deverá ser de concreto tipo "T" 1.900mm. Para suporte dos cabos de média tensão deverão ser instalados junto a cruzeta, isoladores de ancoragem poliméricos, classe 15kV. As estruturas e equipamentos deverão ser de fornecedor homologado pela concessionária.

Cabos de baixa tensão

O circuito secundário de saída do transformador será constituído por condutores de cobre de 95mm², 0,6/1kV, isolamento em EPR, conectados ao transformador com terminais de compressão. Os condutores não poderão possuir emendas no trajeto de sua instalação, e deverão ser identificados por cores as suas respectivas fases e neutro.

Eletroduto



O eletroduto de baixada junto ao poste deverá ser de PVC rígido, cor preto, seção 3" (80mm), comprimento de 7 metros. As curvas e conexões a serem utilizadas deverão ser compatíveis e do mesmo fabricante do eletroduto. O eletroduto deverá ser fixado junto ao poste com cinta de aço, conforme detalhe em projeto.

Aterramento

O sistema de aterramento deverá ser constituído com hastes de aço cobreado, 3/4" x 3,00m de comprimento, incluso conectores, caixas de inspeção em PVC com tampa, diâmetro de 300mm. A interligação entre as hastes e o aterramento da subestação deverá ser com cabo de cobre nu 50mm².

6.5.1 QUADRO DE MEDIÇÃO

A medição será indireta em baixa tensão, conforme padrão indicado na Norma Técnica GED2861. A caixa de medição deverá ser metálica, com dimensões conforme o Desenho 24-1/3 da GED2861, e ser de fornecedor homologado para concessionária. A caixa de medição deverá ser embutida na mureta de alvenaria, conforme detalhes em projeto e Desenho 24-2/3 da GED2861. Para proteção geral deverá ser instalado disjuntor termomagnético tripolar em caixa moldada, corrente nominal de 120 A, capacidade de interrupção de 22kA.

Para proteção contra surtos deverá ser instalado Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS), tripolar, classe II, 275V, 60kA. Seguir o padrão da concessionária de energia para instalação do DPS na caixa de medição.

6.5.2 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem deverão ser de alvenaria, dimensões de 500x500x500mm, com tampa de concreto e dispositivo para abertura. No fundo a caixa de passagem deverá ser deixada uma camada de brita nº 2.

6.5.3 RAMAL DE ENTRADA DE ENERGIA

O ramal de entrada será aéreo, que deverá ser instalado no engastamento correto conforme projeto já aprovado na concessionária, com Entrada de Energia com painel de medidores conforme imagem abaixo:

- Os condutores de força devem ser de classe 0,6/1kV, isolamento EPR/XLPE;
- Todos com seção transversal de 95(95)mm², com exceção da proteção, que será 50mm²; O critério das cores a serem utilizadas será a seguinte (NBR- 5410:2004):

- FASE - R: vermelho;
- FASE - S: branco;
- FASE - T: preto;
- NEUTRO: azul-claro;
- RETORNO: amarelo;
- CONDUTOR DE PROTEÇÃO (PE) TERRA: verde

Os condutores só devem ser enfiados depois de completada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa e seca. Poderá ser empregada parafina ou talco industrial para auxiliar na enfição dos condutores.



6.5.4 ATERRAMENTO DA MEDIÇÃO

Para aterramento da medição, o neutro é aterrado juntamente nessa barra na entrada de energia, sendo que esse aterramento deverá ser interligado com um segundo ponto de aterramento utilizando uma barra cobreada “Copperweld”, com diâmetro de 20 mm, comprimento de 2,40 m, cobertura de cobre de 240 micra, instalada nas proximidades do poste e deve estar devidamente enterrada no solo e equipotencializada com a malha de terra e conectada ao aterramento do padrão de entrada, derivando-se deste ponto o condutor de proteção da instalação interna. Esse ponto deve possuir uma caixa de inspeção para aferição da resistência de aterramento. Caso a resistência seja superior a 10 Ohms, deve-se realizar tratamento químico do solo ou a inserção de outras hastes na malha, a fim de manter a resistência nos valores adequados a qualquer época do ano.

6.5.5 ALIMENTADOR PRINCIPAL

O circuito alimentador de Energia elétrica para a Unidade Consumidora é proveniente da rede da concessionária.

6.5.6 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO - QD's

O circuito alimentador de energia elétrica na entrada do QD, oriundo do quadro de medição, deverá atender as cargas e estar de acordo com dimensionamento para atender os critérios de corrente nominal, corrente de curto-circuito, queda de tensão, conforme definido, para subsidiar a proteção elétrica, coordenação e seletividade, condutores e demais itens das instalações elétricas.

O QD deverá ter capacidade para abrigar os disjuntores previstos, acrescido de 30% em espaço para a quantidade de disjuntores reserva, sendo os espaços proporcionais à quantidade de disjuntores multipolares (monofásicos, bifásicos e trifásicos). Os espaços para disjuntores reservas devem ser cobertos com placas cegas, para evitar contato acidental com as partes vivas durante manobras nos disjuntores.

Ainda deverão conter porta etiquetas com identificação dos circuitos e respectiva localização e interruptor de proteção de fuga a terra (DR), quando especificado. Quadros deverão possuir isolamento entre cargas e as partes metálicas através de conectores isolantes e seus barramentos deverão ter isolamentos termo-retrátil ou separados por proteção acrílica, a estrutura do quadro deverá ser aterrada.



6.5.7 PROTEÇÕES ELÉTRICAS GERAIS

DISJUNTORES

As proteções dos circuitos serão feitas por meio de disjuntores termomagnéticos do tipo DIN, com um disparador térmico (bimetal) para proteção contra sobrecargas e com um disparador eletromagnético para proteção contra curtos-circuitos, conforme NBR 5361. A capacidade nominal estará de acordo com cada circuito definido no diagrama unifilar, neste caso específico, corrente nominal conforme quadro de cargas na planta e corrente máxima de interrupção mínima para cada disjuntor e demais características elétricas e físicas pertinentes ao projeto.

Demais disjuntores de proteção de circuitos de carga, a corrente nominal estará de acordo c/ o diagrama unifilar da planta e corrente máx. de interrupção de 5kA, os disjuntores do tipo diferencial residual (DR) deverão ter corrente máxima de desarme no caso de fuga de 30mA.

DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO (DPS)

Os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) tem por finalidade proteger a instalação elétrica de oscilações elétricas em nível de tensão oriundo dos mais diferentes fenômenos associados às mesmas. Assim, originalmente temos surtos de tensão oriundos de descargas atmosféricas e surtos oriundos de alguma modificação na configuração da rede ou de sua operação e que resulta em sobretensões. A instalação será protegida contra transitórios na rede elétrica, por meio de 03 dispositivos de proteção contra surtos (DPS), com as seguintes características:

- O DPS deverá ser do tipo II, com fixação em trilho DIN 35, e obrigatoriamente possuir proteção interna, visando garantir a continuidade do fornecimento de eletricidade, mesmo após o fim de sua vida útil (varistor interno em curto), conforme ordena a NBR IEC 61643;
- Será localizado na entrada de energia (Quadro de medição);
- Frequência nominal de 60Hz;
- Corrente nominal de descarga com forma de onda 8/20µs (I_n) 5kA;
- Corrente máxima de descarga com forma de onda 8/20µs ($I_{máx}$) 12kA;
- Classe de tensão 175V, rede 127/220V;
- Nível de proteção (tensão residual) para impulso atmosférico com forma de onda 8/20µs e crista igual a corrente nominal: no máximo 1,5kV.

A Instalação Elétrica deverá atender muitos equipamentos eletrônicos e sensíveis às variações das características elétricas da alimentação. Neste sentido existe uma preocupação na escolha do DPS adequado, bem como sua configuração de instalação. Por este motivo, optou-se pela ligação no modo 3F+N+PE, garantindo uma total



proteção contra surtos nos equipamentos eletrônicos/informática e iluminação, onde as sobretensões são claramente visíveis, bem como constante queima de lâmpadas. Os descarregadores são cartuchos extraíveis com sinalização de defeito, para sua troca não é necessário desligar os alimentadores, tensão de funcionamento 175V, atendendo as normas brasileiras e a IEC 61643-1.

6.5.8 ATERRAMENTO

HASTE DE ATERRAMENTO

O aterramento será através de haste cobre tipo Cooperweld Ø 3/4" x 3,00m, cobertura Cobre mínima de 240 micra, enterrada verticalmente no solo. Em caso de solo rochoso que impeça o enterramento completo da haste, deverá ser proposto sistema alternativo de execução para alcançar as condições desejadas de aterramento, devendo este ser aprovado pelo fiscal da obra além de ter comprovada a sua eficiência.

LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL

Todo o sistema de aterramento deverá ser interligado pelo condutor de equipotencialidade à malha principal da Edificação e demais malhas.

OBS.: A resistência de aterramento não deverá ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

OBS.: Todas as emendas da Malha de Aterramento (Sistema Subterrâneo) serão realizadas através de solda exotérmica ou fixação por grampo, sendo neste último caso necessário adicionar uma caixa de inspeção em cada ponto de conexão.

6.5.9 ELEMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

CONDUTORES

Os cabos deverão ser de cobre c/ isolamento de 0,45/75kV, com isolamento PVC. A bitola mínima dos condutores é de 50mm² para circuitos de terra e de 95 mm² para circuitos de alimentação. Os condutores deverão ser do tipo PVC e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolamento, temperatura e certificado do INMETRO. Também devem atender a NBR 13.248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e c/ baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior do Eletrodutos/Dutos. A cor do condutor neutro será azul-claro e o de proteção na cor verde.

Os condutores só serão enfiados depois de completada a rede de Eletrodutos/ Dutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar.

VIAS DE CONDUÇÃO



As Vias de condução estarão alojando, organizando e protegendo mecanicamente os cabos em seu interior.

ELETRODUTOS

Toda a condução dos cabos de fase, terra e neutro dentro da edificação será feita por eletrodutos rígidos de PVC, devendo ser seguido a indicação em planta. O dimensionamento dos eletrodutos é feito de acordo com a ABNT NBR 6150, pela adoção da seção de todos os condutores como sendo igual a seção do condutor de maior bitola. Determina-se a quantidade de cabos que passam no trecho, obtendo-se a seção do eletroduto por tabela.

A alocação dos eletrodutos deve seguir o diagrama unifilar e os detalhes de montagem presentes na prancha em anexo. Em caso de surgimento de conflito no lançamento destes, o fiscal da obra poderá dirimir o conflito e definir nova solução sob sua responsabilidade, para atender o interesse da obra, sem obstruir seu desenvolvimento ou execução.

As alturas padrões para pontos elétricos com simbologia baixa, média e alta são respectivamente 0,30 metros, 1 metro e 2,30 metros a partir do piso do recinto.

7. LIMPEZA DA OBRA

A obra será considerada concluída após o término de todos os serviços e quando a obra apresentar condições de funcionamento, habitabilidade e segurança. Para finalização da obra deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

- Proceder à completa limpeza da obra, removendo quaisquer detritos e salpicos de argamassa endurecida, tinta etc., sobre a superfície de vidros, revestimentos cerâmicos, paredes, etc;
- Verificar cuidadosamente as perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações;
- Anterior à entrega da obra o imóvel deverá estar livre de entulhos ou sobras de materiais de construção;
- Os tapumes deverão ser removidos.

8. PRAZO

A obra será executada dentro do prazo **2 (dois) meses**.

9. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Quando as especificações ou quaisquer outros documentos forem eventualmente omissos ou surgirem dúvidas na interpretação de qualquer peça gráfica ou outro elemento informativo, deverá sempre ser consultada a FISCALIZAÇÃO, que diligenciará no sentido de que a omissão ou dúvidas sejam sanadas em tempo hábil. Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns materiais especificados,



esta substituição só poderá se efetuar mediante expressa autorização, por escrito, do autor do projeto, para cada caso particular. A Executora é obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais, execução das obras e serviços contratados, bem como o acesso a todas as partes da obra contratada. Obriga-se, ainda, do mesmo modo, a facilitar à fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns e dependências onde se encontrem os materiais destinados à construção, serviços e/ou obras e reparos, mesmo que de propriedade de terceiros. É assegurado à Fiscalização o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeira a Executora e sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ser atendida, dentro de 48 horas, a contar do registro no diário de obras, qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou em material posto na obra.

A Executora é obrigada a prezar pela boa qualidade e organização da obra como um todo, bem como do cuidado com os colaboradores que estiverem realizando qualquer serviço em obra. Fica sob sua responsabilidade realizar qualquer reparo ou organização no canteiro de obras se assim a fiscalização exigir.

A Executora é obrigada a retirar da obra, imediatamente depois de registrado no diário de obras, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que a critério da Fiscalização, venha demonstrando conduta nociva ou incapacidade técnica.

A execução desta obra deverá seguir rigorosamente a NR 10, a fim de atender aos requisitos e condições mínimas, garantindo a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados e autorizados que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Qualquer detalhe omissos neste memorial ou no projeto anexo deverá atender as normas da CEEE e ABNT, devendo os serviços serem executados por pessoal técnico especializado.

Dimensionamento dos Condutores

A seção mínima dos condutores elétricos deve satisfazer, simultaneamente, aos dois critérios seguintes:

- Capacidade de condução de corrente;
- Limites da queda de tensão;

- Cálculo da Corrente Nominal e da Corrente de Projeto:

$$I_n = \frac{P_n}{k \times U_n \times \cos\phi \times \eta}$$

Onde:

P_n – Potência em Watts;

$\cos\phi$ - Fator de Potência;

η - Rendimento;

U_n – Tensão em volts entre fase e neutro e, se não há neutro, entre fases;

$k = 1$ – para circuitos monofásicos a dois fios;

$k = 1,73$ – para circuitos trifásicos a três fios;

$k = 3$ – para circuitos trifásicos a quatro fios;



- Dimensionamento dos Condutores Elétricos:

- Serão utilizados cabos unipolares – isolamento de PVC – 70° C;

- Critério da Capacidade de Corrente:

Para determinar a seção nominal dos condutores, foi usada a corrente de nominal I_n na Referência: Tab.33 da NBR-5410 – Edição 2005 e localizamos a seção nominal do condutor que satisfaz a corrente de projeto do circuito:

- Critério Limite Queda de Tensão:

A queda de tensão máxima permitida para circuitos alimentados a partir do quadro de distribuição até o circuito terminal é de 4% e do transformador em propriedade particular é de 7,00% até o circuito terminal com alimentação 127/220 V.

- Dimensionamento dos Dispositivos de Proteção:

- Proteção contra Sobrecargas

Deve haver uma coordenação entre os condutores e o dispositivo de proteção, de forma a satisfazer as duas condições a seguir:

$$a) I_p \leq I_n \leq I_z$$

$$b) I_2 \leq 1.45 \times I_z$$

Onde:

I_p = Corrente de Projeto do Circuito;

I_z = Capacidade de condução de corrente dos condutores;

I_n = Corrente nominal dos dispositivos de proteção;

I_2 = Corrente que assegura efetivamente a atuação do dispositivo de proteção;

NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas devem ser observadas as normas e códigos a seguir relacionados:

- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
 - NT.002.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (15kV, 24,2kV e 36kV)
 - Normas IEC, quando da inexistência de normas ABNT;
 - Normas ABNT, para equipamentos e materiais produzidos no Brasil;
 - Normas Regulamentadores (NR's), para regulamentação de Segurança e Saúde do Trabalho.
- Entre outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas de utilidades.

Capão da Canoa, 22 de novembro de 2023.



ground
Energia Solar & Engenharia

LUIZ GABRIEL SOARES MARTINS
Engenheiro Eletricista - CREA RS 244053
GROUND ENERGIA SOLAR & ENGENHARIA LTDA



📍 Rua Colômbia, nº 379, Vera Cruz, Alegrete - RS, CEP: 97544-000
Contato: ✉ contato@groundenergiasolar.com ☎ (55) 9 9997-4433
CNPJ: 43.307.889/0001-67