



adengenharia ltda@gmail.com

(79) 3303-5240/3303-5216

www.adengenharia.eng.br



MEMORIAL DESCRITIVO, DE CÁLCULOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

TRE
ARQUIVO
(Aracaju/SE)

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	1
2	NORMAS PARA O PROJETO	1
2.1	NDU 001 - 2020 - Fornecimento de energia elétrica a edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras.....	1
2.2	ABNT NBR 5410:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.....	1
2.3	ABNT NBR 15465:2020 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho	1
2.4	ABNT NBR 13571:1996 - Haste de aterramento aço-cobreado e acessórios - ESPECIFICAÇÃO	1
2.5	ABNT NBR 7008:2012 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 1: Requisitos.....	1
3	CARGA E DEMANDA	1
3.1	Descrição: (ESCRITÓRIOS)	1
4	ENTRADA DE ENERGIA	2
4.1	Condutores do padrão de entrada.....	2
4.2	Caixa de medição - EXISTENTE	2
4.3	Ramal de entrada aéreo - EXISTENTE.....	3
4.4	Proteção da entrada de serviço	3
4.5	Poste particular - EXISTENTE	3
4.6	Sistema de aterramento - existente.....	4
5	PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES E CURTO CIRCUITO.....	4
5.1	Proteção dos circuitos parciais.....	4
6	QUEDA DE TENSÃO	4
6.1	Alimentadores	4
6.2	Circuitos Parciais:	4
7	NORMAS PARA INFRAESTRUTURA.....	5
7.1	ABNT NBR 15465:2008 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho	5
7.2	ABNT NBR 5361:1998 – Disjuntores de baixa tensão	5
8	INFRAESTRUTURA	5
8.1	Quadro de distribuição de energia.....	6
8.2	Caixas.....	6

8.2.1	Caixas de sobrepor ou Embutir	6
8.3	Eletrodutos.....	7
8.3.1	Tipos de eletrodutos	8
8.4	Tomadas e interruptores.....	8
8.4.1	Especificação de interruptores e tomadas:.....	8
8.4.2	Aspectos construtivos de interruptores e tomadas.....	8
8.5	Condutores.....	9
8.5.1	Geral.....	9
8.5.2	Instalação de alimentadores	9
8.5.3	Condutores de baixa tensão.....	10
9	ENSAIOS.....	10
9.1	Testes de isolamento de condutores enfiados	10
9.1.1	Teste de continuidade em circuitos	10
9.1.2	Testes de isolamento e funcionamento de equipamentos.....	11
9.1.3	Ações após a 1ª energização	11

AD
ENGENHARIA
projetos e execução

1 OBJETIVO

O presente documento descritivo e de especificações tem como objetivo descrever os principais aspectos do projeto das INSTALAÇÕES ELÉTRICAS do ARQUIVO. O empreendimento está localizado na CENAF, Lote 7 - Bairro Capucho, Aracaju/SE.

2 NORMAS PARA O PROJETO

Para elaboração do presente projeto foram seguidas as prescrições das seguintes normas:

- 2.1 NDU 001 - 2020 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA A EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS OU AGRUPADAS ATÉ 3 UNIDADES CONSUMIDORAS
- 2.2 ABNT NBR 5410:2008 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
- 2.3 ABNT NBR 15465:2020 - SISTEMAS DE ELETRODUTOS PLÁSTICOS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO - REQUISITOS DE DESEMPENHO
- 2.4 ABNT NBR 13571:1996 - HASTE DE ATERRAMENTO AÇO-COBREADO E ACESSÓRIOS - ESPECIFICAÇÃO
- 2.5 ABNT NBR 7008:2012 - CHAPAS E BOBINAS DE AÇO REVESTIDAS COM ZINCO OU LIGA ZINCO-FERRO PELO PROCESSO CONTÍNUO DE IMERSÃO A QUENTE PARTE 1: REQUISITOS

3 CARGA E DEMANDA

3.1 DESCRIÇÃO: (ESCRITÓRIOS)

Carga instalada: 26,354 kVA

Demanda prevista: 24,399 kVA (calculada conforme demonstrativo abaixo).

PARA:

ILUMINAÇÃO E TUG'S (ESCRITÓRIOS):

13,965 kVA – 86% = 12,010 kVA

AR CONDICIONADO RESIDENCIAL:

12,391 KVA - 100% = 12,391 kVA

DEMANDA TOTAL (kVA) = 24,399 kVA

CORRENTE:

$$I = \frac{24,399 \text{ kVA}}{381V} = 64,039 \text{ A}$$

4 ENTRADA DE ENERGIA

O suprimento será feito em baixa tensão 220/127 volts proveniente da rede da ENERGISA. A alimentação será executada com condutores fase **3#50mm²** e o neutro **1#25mm²**. Estes condutores serão instalados em eletroduto de PVC rígido de **Ø100mm**. Todos os componentes da entrada de energia deverão atender as prescrições da ENERGISA.

Não haverá grupo gerador.

4.1 CONDUTORES DO PADRÃO DE ENTRADA

- Todos os condutores serão isolados, salvo indicação em contrário devendo ter características especiais quanto à propagação e auto extinção do fogo;
- Os condutores de alimentação deverão ser de cobre do tipo EPR ou XLPE, 0,6/1 kV;

4.2 CAIXA DE MEDIÇÃO - EXISTENTE

A caixa de medição Direta deve ser de acordo com a norma da concessionária

1. 476 x 377 x 223 mm (Altura x Largura x Profundidade)
2. Caixa (corpo e porta) e acessórios (1 e 2) confeccionada em chapa NBR 7008 Nº 18 (1,25mm) galvanizada a quente
3. Visor do compartimento de medição – material polimérico transparente polido resistente aos raios UV e com espessura mínima de 2mm.
4. Para fechamento das portas são utilizados fechos metálicos galvanizados triangulares, dispositivo de tubete e linguetas para selagem (soldada internamente).
5. As dobradiças das portas são fixadas internamente.
6. Os parafusos utilizados na caixa para fixação das chapas são soldados internamente.
7. Para o visor de policarbonato, usado no compartimento de medição, utiliza-se borracha de vedação.

8. Pintura epóxi eletrostática na cor RAL 7032.
9. altura do topo da caixa deve ser de 1,60 m em relação ao piso

4.3 RAMAL DE ENTRADA AÉREO - EXISTENTE

- O ramal de ligação não deve cruzar terreno de terceiros ou passar sobre ou sob área construída.
- O ramal de ligação deve ser visível em toda a sua extensão, livre de obstáculos e não deve ser acessível através de janelas, sacadas, escadas, ou outros locais de acesso de pessoas
- O ramal de ligação deve respeitar as legislações dos poderes municipais, estadual federal, especialmente quando atravessar vias públicas.
- O ramal de ligação não deve ter emendas no vão livre e nem no interior dos eletrodutos.
- A fixação do ramal de ligação no padrão de entrada da unidade consumidora deve ser feita através de armação secundária com isolador roldana ou parafuso olhal.
- Os eletrodutos do ramal de entrada devem ser de aço carbono galvanizado ou PVC rígido de espessura reforçada (classe A), não propagante de chama e de acordo com a norma NBR 15465.
- O ramal de entrada deve ser instalado na extremidade superior do eletroduto, uma curva com, no mínimo, 135°.

4.4 PROTEÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO

Para proteção geral do alimentador de baixa tensão será utilizado um disjuntor tripolar tipo DIN de **80 A** com capacidade de interrupção maior que 10 kA instalado no QDLF.

4.5 POSTE PARTICULAR - EXISTENTE

O poste particular deverá ser concreto (ABNT NBR 8451-5) ou de aço galvanizado (ABNT NBR 6591) de seção circular ou quadrada.

Os postes devem ser homologados pela ENERGISA.

A base do poste deverá ser concretada conforme NDU 001.30 e NDU 001.31.

4.6 SISTEMA DE ATERRAMENTO - EXISTENTE

Deverá ser interligado a rede de aterramento existente.

5 PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES E CURTO CIRCUITO

Para todos os circuitos, foram dimensionados e previstos a instalação de Disjuntores termomagnéticos (monofásico, bifásico ou trifásico) para a proteção contra surtos, correntes de curto circuito, sobrecargas, conforme NBR 5361. Os disjuntores termomagnéticos serão de fabricação Steck ou similar.

5.1 PROTEÇÃO DOS CIRCUITOS PARCIAIS

Todos os circuitos parciais serão protegidos contra sobrecargas e curto circuito por disjuntores termomagnéticos de corrente nominal conforme diagrama unifilar ou quadro de cargas e capacidade de curto circuito de 5 kA. Os disjuntores foram dimensionados de modo a satisfazer a seguinte inequação: $I_{\text{carga}} < I_{\text{disjuntor}} < I_{\text{condutor}}$.

6 QUEDA DE TENSÃO

6.1 ALIMENTADORES

- Todos os condutores foram dimensionados pelos critérios de corrente e queda de tensão, atendendo as prescrições da NBR 5410:2008 e da ENERGISA;

6.2 CIRCUITOS PARCIAIS:

- Todos os condutores foram dimensionados pelos critérios de corrente e queda de tensão, atendendo as prescrições da NBR 5410:2008;
- Os circuitos de iluminação e tomadas foram dimensionados para uma queda de tensão máxima de 2%;
- Todos os condutores deverão ter isolamento para 750V e não deverá haver emendas de condutores dentro da tubulação devendo estas serem feitas nas caixas de distribuição.

7 NORMAS PARA INFRAESTRUTURA

- 7.1 ABNT NBR 15465:2008 - SISTEMAS DE ELETRODUTOS PLÁSTICOS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO - REQUISITOS DE DESEMPENHO
- 7.2 ABNT NBR 5361:1998 – DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

8 INFRAESTRUTURA

- A infraestrutura deverá ser executada em conformidade com o projeto e seguindo as normas da ABNT;
- Para o lançamento da infraestrutura levou-se em conta a análise do projeto estrutural e a coordenação dos demais projetos de instalações.
- Os eletrodutos embutidos deverão ser de PVC rígido rosqueável e estarão dispostos nas lajes, nas paredes ou no piso, respeitando a bitola expressa em projeto.
- Os eletrodutos suspensos poderão ser PVC ou Aço, respeitando a bitola expressa em projeto;
- Eletroduto PVC deverá ser do tipo rígido rosqueável e sua sustentação se dará por meio de abraçadeira apropriada fixada com cabo/vergalhão, com distância máxima entre estas de 1 metro;
- Eletroduto de Aço deverá ser do tipo galvanizado a fogo, tipo leve e sua sustentação se dará por meio de abraçadeira apropriada fixada com cabo/vergalhão, com distância máxima entre estas de 1 metro”;
- Eletrocalhas com largura de até 20 cm deverão ser perfuradas tipo U em aço galvanizado a fogo, tipo leve, suspensão por meio de balancinho fixado com cabo/vergalhão, com distância máxima entre estes de 1 metro;
- Eletrocalhas com largura acima de 20 cm deverão ser perfuradas tipo U em aço galvanizado a fogo, tipo leve, suspensão por meio de perfilado 38x38mm galvanizado a fogo fixado vergalhão nas duas extremidades, com distância máxima entre estes de 1 metro;
- Acessórios de mudança de sentido das eletrocalhas deverão ser padronizados e de material similar;
- Extensões provenientes das eletrocalhas deverão ser com saída lateral (horizontal) com acessórios apropriados;

8.1 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

- Os quadros, serão do tipo embutir ou sobrepor, com barramento trifásico + neutro + terra, de cobre eletrolítico, com tampa e sobre tampa de acrílico, para disjuntores termomagnéticos, conforme diagramas unifilares;
- Os quadros devem ser em PVC anti-chama, grau de proteção IP40 conforme NBR 6146, barramento neutro e terra, tampa de abertura 180°, modelo de embutir e ate 2 pares de barramentos.
- Toda fiação interna deverá ser acomodada, de tal forma a apresentar boa estética, observando sempre se os cabos estão pressionados contra a carcaça e identificados com anilhas plásticas. Não serão permitidas emendas dentro do quadro;
- Deverá constar ao lado dos disjuntores ou neles mesmo, plaquetas em acrílico gravadas em baixo relevo, identificando todos circuitos. Utilizar régua de bornes para as saídas dos quadros, para fácil identificação e posterior manutenção;
- Na parte interna da porta, deverão estar fixados apropriadamente o diagrama unifilar e o quadro de cargas, desenhado em papel de boa qualidade e plastificado;
- Na face frontal superior deverá conter a identificação do quadro, em acrílico, com fundo branco e letras na cor preta, aparafusadas na carcaça, por exemplo QDLF – ELÉTRICA etc. Todos os espaços que não forem utilizados, deverão ser obstruídos com plaquetas apropriadas;
- Toda vez que se fizerem amarrações dos fios e cabos, deverão ser utilizadas abraçadeiras plásticas;
- Os quadros deverão ser instalados conforme projeto. Deverá ser construído por firma especializada, em um modulo (tipo painel), com barramento trifásico + neutro + terra e os disjuntores conforme o diagrama unifilar;
- Quanto aos Disjuntores, ver item “Dispositivos de Proteção”.
- Os quadros deverão terão condutores de aterramento interligados a malha de terra. Nos interiores dos quadros serão afixados os diagramas e tabela de cargas plastificadas com a indicação dos circuitos, local do circuito, seção dos condutores, proteção e seção dos cabos alimentadores;

8.2 CAIXAS

8.2.1 Caixas de sobrepor ou Embutir

- As caixas de sobrepor, para interruptores, tomadas, luminárias e passagem, serão de PVC 4x2 e 4x4.
- As caixas de sobrepor serão interligadas com Canaleta PVC ou eletrodutos.
- Durante a execução dos revestimentos as caixas deverão ser vedadas para a não entrada de argamassa e outros;

8.3 ELETRODUTOS

- Todos os eletrodutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser enfiados e removidos sem prejuízo para o isolamento;
- As caixas de passagem e eletrodutos deverão formar uma malha rigidamente fixa as estruturas através de tirantes de aço, suportes e braçadeiras da SISA ou similar, de tal forma que resistam ao peso dos eletrodutos, fiação, etc;
- Quando embutidos em laje ou parede, deverão ser mantidas a 30 mm da superfície disposto de maneira a não reduzir a resistência da estrutura.
- As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem;
- Só poderão ser curvados na obra, eletrodutos com diâmetro até 3/4”, devendo ser utilizadas para bitolas maiores, curvas pré-fabricadas com raio mínimo de 05 (cinco) vezes o seu diâmetro. Não será permitido em uma única curva, ângulo superior a 90 graus;
- Os eletrodutos que forem cortados deverão ser escareados com lima, a fim de se removerem as rebarbas;
- Na fixação de eletrodutos em caixas metálicas (quadros), será obrigatório o uso de buchas e arruelas;
- Deverão ser colocadas guias de arame de ferro galvanizado, nº 14 nas tubulações vagas, a fim de facilitar a enfição de condutores elétricos;
- Os eletrodutos deverão ser obstruídos com tampão, logo após a instalação para evitar a entrada de corpos estranhos;
- Toda tubulação deverá ser limpa antes da passagem dos condutores. Em lajes com pisos deverão ser utilizados tiros e braçadeiras apropriadas.

8.3.1 Tipos de eletrodutos

8.3.1.1 Eletroduto PVC rígido

- Serão do tipo pesado, rosqueável, com rosca nas duas pontas. As luvas e curvas serão do mesmo material. Fabricantes Tigre ou similar;
- Foi adotado como seção mínima o eletroduto de bitola igual a $\frac{3}{4}$ ";
- BUCHAS E ARRUELAS Serão em liga de alumínio, nos diâmetros compatíveis com os eletrodutos. Fabricantes Wetzel, Paschoal Thomeu, Blinda ou similar.

8.3.1.2 Eletroduto flexível

- Poderá ser utilizado eletrodutos flexíveis, porém deve-se garantir que sejam antichamas. Fabricantes Tigre ou similar;
- As uniões deverão ser efetuadas com luvas próprias para essa função, Fabricantes Tigre ou similar;

8.4 TOMADAS E INTERRUPTORES

8.4.1 Especificação de interruptores e tomadas:

- Interruptor de 01 tecla simples da Pial, ou similar;
- Interruptor de 04 teclas simples da Pial, ou similar;
- Interruptor de 01 tecla paralela da Pial, ou similar;
- Interruptor de 01 tecla simples + 01 tomada simples da Pial, ou similar;
- Tomada, (2 P +T), 10 A, hexagonal da Pial, ou similar;
- Tomada, (2 P +T), 20 A, hexagonal da Pial, ou similar;
- Tomada dupla , (2 P +T), 10 A, hexagonal da Pial, ou similar;
- Tomada dupla , (2 P +T), 20 A, hexagonal da Pial, ou similar;

8.4.2 Aspectos construtivos de interruptores e tomadas

- Todos os interruptores, deverão ficar a 1,00 m do piso acabado tendo como referência seu eixo;
- Todas as tomadas, salvo indicação em contrário, deverão ficar a 0,30 m do piso acabado, tendo como referência seu eixo;
- Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0,15 m a contar da guarnição;

- Deverá sempre constar no seu espelho, gravado em baixo relevo, indicação do circuito a que pertence, e tensão para tomadas;
- As potências das tomadas são indicadas no projeto;

8.5 CONDUTORES

8.5.1 Geral

- As seções de condutores estão indicadas nos Quadros de Carga ou Diagramas, sendo cabos (flexível) em toda a instalação, exceto alimentadores que podem ser rígidos ou flexíveis;
- A enfição dos condutores só poderá ser iniciada após a instalação, fixação e limpeza de toda a tubulação, após a primeira demão de tinta nas paredes e antes da última demão;
- Para facilitar a enfição nas tubulações só será permitido o uso de parafina ou talco;
- Só serão permitidas emendas dentro de caixas de passagem, devendo ser bem soldadas e isoladas com fita isolante de boa qualidade;
- Não serão admitidas, em nenhuma hipótese, emendas dentro de eletrodutos;
- Deverão ser ligados aos barramentos ou bornes das chaves e disjuntores, através de conectores terminais de pressão;
- As emendas e isolações serão feitas com fitas isolantes n.º 33 da 3M do Brasil, tipo antichama para os circuitos parciais de modo a reconstituir as características equivalentes às dos condutores envolvidos;
- Os condutores não deverão sofrer esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência;
- As emendas e derivações com sua resistência por meio de conectores apropriados.

8.5.2 Instalação de alimentadores

- Deverão ser instaladas a partir dos disjuntores, cabos com isolamento duplo de seção conforme projeto protegidos por eletrodutos especificados no projeto;
- Deverão ser obedecidos dentro das caixas de passagens o raio de curvatura mínima, bem como uma sobra no cabo de energia elétrica. Os eletrodutos deverão ser envelopados em concreto quando em locais de trânsito de veículos;
- Todas as caixas de passagem têm como objetivo facilitar a enfição dos cabos, não podendo haver emendas nos cabos;

- Os alimentadores flexíveis deverão possuir terminais de compressão nas extremidades, e estes deverão ser presos com equipamento adequado.

8.5.3 Condutores de baixa tensão

- Todos os cabos serão unipolares e foram dimensionados levando-se em conta as correntes de carga, queda de tensão e curto-circuito. Foi adotado o percentual máximo de queda de tensão de 5% da medição ao último ponto de energia.

8.5.3.1 Identificação dos condutores de distribuição

Os condutores terão identificação através de cores padronizadas¹ pela NBR 5410, conforme abaixo:

- fase A – preto;
- fase B – branco ou cinza;
- fase C – vermelho;
- neutro – azul claro;
- retorno – amarelo;
- terra (PE) – verde ou verde e amarelo (brasileirinho).

Os condutores deverão ser identificados com anilhas plásticas suas extremidades com respectivos circuitos.

9 ENSAIOS

9.1 TESTES DE ISOLAMENTO DE CONDUTORES ENFIADOS

Deverão ser efetuados antes da instalação de tomadas, interruptores, luminárias, etc, e remetidos os resultados a fiscalização. Deverão ser executados circuito por circuito, entre cada fase e neutro, entre fase e terra, e entre fases.

9.1.1 Teste de continuidade em circuitos

Deverão ser efetuados em todos os circuitos antes da instalação de luminárias, interruptores, tomadas, etc.

¹ A NBR 5410 padroniza apenas as cores dos Neutro e Terra (PE). As cores aqui colocadas para os condutores carregados são orientação da AD Engenharia para garantir a confiabilidade do sistema elétrico nas manutenções futuras.

9.1.2 Testes de isolamento e funcionamento de equipamentos

Deverão ser executados os testes prévios em todas as tomadas, lâmpadas, soquetes, interruptores, reatores, disjuntores, chaves, etc, a serem aplicados na instalação; e serão rejeitados os que apresentarem falhas antes da instalação dos mesmos.

Deverão ser efetuados medições na resistência do aterramento e caso esta medida estiver acima de 10 (dez) Ohms para o aterramento da baixa tensão, deverão ser executadas medidas suplementares ao projeto (medida nos sistemas de aterramentos), para que o valor da resistência de aterramento fique menor ou igual a de 10 (dez) Ohms.

8.3.5 Ensaio geral

Ao término das verificações, deve ser efetuado um ensaio geral de funcionamento, simulando-se pelo menos as situações que poderiam resultar em maior perigo.

Deve ser verificado se os níveis da tensão de operação estão adequados.

(Fonte: ABNT NBR 5410:2008)

9.1.3 Ações após a 1ª energização

Os dispositivos elétricos passam constantemente por alterações de temperatura que causam dilatação e retração, como consequência serão geradas folgas nas conexões. Após a 1ª energização do sistema é recomendável desenergizá-lo e reapertar todas as conexões, e posteriormente de acordo com os planos de manutenção da edificação.

8.3.2 Quadros de distribuição e painéis

[...]

8.3.2.2 Componentes

[...]

NOTA O reaperto das conexões deve ser feito no máximo 90 dias após a entrada em operação da instalação elétrica e repetido em intervalos regulares.

(Fonte: ABNT NBR 5410:2008)

AD ENGENHARIA LTDA

Mauricio Daniel Arce Dantas – CREA – 270017888-2

Engenheiro Eletricista/Especialista em BIM

RG 1257928

CPF 793.174.725-91