



A D - E M P R E E N D I M E N T O S , P R O J E T O S E C O N S T R U Ç Ã O L T D A .

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS DO TERMINAL HIDROVIÁRIO DO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA
DO ARARI – PARÁ**

SETEMBRO/2020

A.D Empreendimentos, Projetos e Construção Ltda.
Rua Ferreira Pena, nº 367 - Térreo, Umarizal – CEP: 66.050-140 – BELÉM-PARÁ
CNPJ: 34.618.462/0001-99
E-mail: ad.epc@bol.com.br



SUMÁRIO

1 – CARACTERÍSTICAS

2 – OBJETIVO DO PROJETO

3 – GENERALIDADES

4 – ENTRADA DE ENERGIA

5 – QUADROS

6 – ALIMENTADORES

7 – CIRCUITOS TERMINAIS

8 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

9 – INFRAESTRUTURA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

**10 – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA E
ATERRAMENTO**

11 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – MATERIAIS

12 – NORMAS DE EXECUÇÃO

13 – GARANTIAS



1 – CARACTERÍSTICAS

1.1 – LOCALIZAÇÃO

O terminal hidroviário encontra-se na Av. João Rodrigues Viana, Cachoeira do Arari, Pará. CEP 68840-000.

Cachoeira do Arari fica localizada na latitude 01°00'34.830000" S e longitude 48°57'40.863999 W segundo sistema de coordenadas UTM no estado do Pará, ilha do Marajó e possui seu acesso principal através da PA 154 e rio Arari, este conectado diretamente à baía do Marajó.

2 – OBJETIVO DO PROJETO

O presente memorial é parte integrante do projeto e tem como objetivo básico:

- Complementar os dados e/ou de mais informações dos desenhos.
- Descrever as características principais dos serviços a serem executados.
- Fixar normas e orientações básicas na execução dos serviços.

3 – GENERALIDADES

O projeto elétrico elaborado compreendeu a definição da infraestrutura necessária para a execução das instalações elétricas do Terminal Hidroviário de Cachoeira do Arari, com área construída de 210,47m². Os pontos elétricos considerados, deve como base no Layout do projeto de arquitetura e informações da logística de funcionamento do terminal.

As instalações Elétricas, deverão ser executadas respeitando o projeto e os padrões de qualidade e segurança estabelecidos nas Normas Brasileiras e não deverão ser alterados sem prévia autorização do projetista.



4 – ENTRADA DE ENERGIA

O suprimento de energia do Terminal, será realizado a partir da rede de baixa tensão da Concessionária Equatorial Energia, e conforme a norma NT001 EQTL Normas e Padrões – Fornecimento em Baixa Tensão. A carga instalada da edificação será de 34,70kW, conforme quadro resumo detalhado nas plantas que acompanham este memorial. Para tanto, foi utilizado fatores de demanda para iluminação, tomadas, ar condicionados e equipamentos de aquecimento, dessa forma, a carga demandada ficou em 24,21kW, de acordo com a Norma referenciada acima, o padrão será trifásico de 70A. A partir do medidor da Concessionária, a alimentação do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), será subterrâneo, com cabos de 35mm², tipo EPR-1kV, instalados em eletrodutos de PVC rígido ou PEAD de diâmetro de 2”, embutidos no solo, sendo dimensionados para uma distância entre o medidor e o quadro geral da edificação de até 25m.

5 – QUADROS

5.1 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)

Deverá ser de sobrepor, tipo autoportante, constituído em chapa de aço 16, pintura eletrostática na cor cinza claro, grau de proteção IP-54, com espelho, porta, trinco e fechadura, conforme esquema unifilar, considerando:

- Quadro deverá possuir venezianas de ventilação laterais e na parte superior para perfeita dissipação de calor;
- O acesso aos equipamentos e fiação deverá ser feita pela frente, por meio de portas providas de dobradiças e fecho rápido com fechadura tipo tambor ou lateralmente pelas tampas parafusadas;
- Deverá possuir espelho em acrílico para fixação da identificação dos circuitos, e que permita a operação dos disjuntores, mas que



proteja o operador do contato com as partes energizadas do quadro.

- Os barramentos serão de cobre eletrolítico para tensão de funcionamento de 600V, dimensionados para 125% da corrente nominal e para 100% da corrente de curto circuito, considerada de 3kA, sendo que a temperatura das barras não excederá 40°C acima da temperatura máxima do local, mesmo com corrente nominal. As barras de fase e neutro serão suportadas por isoladores, localizados e dimensionados para resistir aos esforços mecânicos da corrente de curto circuito aplicada;
- As barras de neutro e terra terão comprimento suficiente para receberem os terminais dos condutores de entrada e saída, em cada parafuso das barras só deverá ser ligado um condutor;
- Deverá ser previsto no quadro a instalação de supressor de surto, conforme esquema unifilar;
- Nas terminações dos cabos nos disjuntores, deverão ser colocadas anilhas numeradas para melhor identificação dos circuitos, terminais a compressão, pré isolado tipo ilhós e tipo olhal para os cabos nos barramentos de neutro e terra;
- Os disjuntores dos circuitos serão tipo mini disjuntores, tripolares, bipolares e monopolares, curva C, para as cargas não lineares e B para as cargas resistivas, classe de tensão 440Vca, e tensão de operação de 240Vca, com capacidade de curto circuito de no mínimo de 3kA;
- Outra necessidade no quadro, e de fundamental importância na instalação DR é que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais;
- O disjuntor geral e de outros quadros como, serão em caixa moldada, classe de tensão de 600Vca e de operação 240Vca, frequência de 60Hz e corrente de curto circuito de no mínimo 10kA;



- As tubulações de entrada e saída nos quadros terão acabamento com buchas.

5.2 – QUADROS SECUNDÁRIOS

Os quadros Secundários serão de embutir e instalados no Transbordo de Cargas, Loja e Lanchonete, como indicado em plantas baixas. Atendendo as necessidades específicas de cada local, os quadros deverão possuir todos os equipamentos indicados nos esquemas unifilares e quadros de carga, bem como, a identificação de todos os circuitos.

6 – ALIMENTADORES

O QGBT será alimentado da rede de baixa tensão da concessionária, com cabos de bitolas adequadas a norma da concessionária e a NBR-5410, e desse serão derivados os circuitos alimentadores para os quadros secundários como o do transbordo de carga, lanchonete e loja.

7 – CIRCUITOS TERMINAIS

Os circuitos terminais foram projetados considerando os fatores de ordem técnica e econômica, sendo a capacidade assim como os efeitos resultantes de queda de tensão, calculadas, conforme previsto pela norma NBR-5410.

8 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

As luminárias utilizadas internamente para cada ambiente, foram dimensionadas conforme a norma NBR-5413, enquanto a iluminação externa foram projetores para o clareamento da circulação externa próximo ao terminal, todas de fabricação Intral ou similar, sendo para as áreas de embarque e



desembarque, transbordo de cargas, espera e alimentação de sobrepor instaladas em perfilados.

As tomadas foram projetadas tipo monofásica 2P+T (10A-127V) ou 2P+T (20A -127V), padrão NBR 14136, em caixas de passagens embutidas 2x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. Schneider Lunare ou Similar)

As tomadas, deverão ficar a 0.30 m, 1,50m e 2,0m do piso acabado, conforme indicado em projeto, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição. Nas tomadas aparentes devem ser utilizados eletrodutos de ferro galvanizado leve, e com os pontos utilizando os condutores ou dallet compatíveis com o fornecedor que for adotado para o perfeito encaixe e acabamento da instalação. As tomadas de manutenção serão de sobrepor 2P+T (16A-220V), grau de proteção IP44, tipo Industrial de fabricação Steck ou similar.

As luminárias com exceção das instaladas em perfilados e externa, serão comadas por interruptores, e todos serão de embutir com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical. Segue abaixo:

- Interruptor de 01 tecla simples (Ref. Schneider Lunare ou similar);
- Interruptor de 02 teclas simples (Ref. Schneider Lunare ou similar);
- Interruptor de 03 teclas simples (Ref. Schneider Lunare ou similar);
- Interruptor de 01 tecla paralelo, (Ref. Schneider Lunare ou similar);



9 – INFRAESTRUTURA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Para infraestrutura foram projetados instalação de perfilados, em chapa 18, suportados na estrutura metálica, adequadamente, conforme detalhes em projeto, e eletrodutos de PVC, para instalações embutidas e sobre o forro, e de ferro galvanizados para instalações aparentes.

10 – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA E ATERRAMENTO

Considerando o resultado da análise de risco conforme previsto na NBR 5419/2015 e, em consequência, a necessidade ou não de instalação de um SPDA, e considerando o valor encontrado, conclui-se que há necessidade deste sistema, conforme cálculo em anexo. Desta forma, foi considerada a utilização da malha de aterramento a ser implantada conforme o projeto de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica), que em virtude de a edificação ficar as margens de um rio, o espaço para instalação de uma malha de aterramento, adequada, ficou inviável, sendo projetado um condutor de cobre nú 50mm², interligado as ferragens da laje de piso, conectado a uma Barra Equipotencial na parede externa da edificação, conforme indicado em projeto. Dessa Barra Equipotencial, partem os cabos para aterramento do Padrão de Entrada e QGBT e deste para os quadros secundários e circuitos terminais, com bitolas indicadas em projeto. Além disso, foram projetados DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto), para as fases e para o Neutro no QGBT de classe I e para os quadros secundários classe II, especificados no esquema unifilar.



11 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – MATERIAIS

11.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Esta especificação estabelece os principais requisitos técnicos para o fornecimento (incluindo fabricação e testes) dos materiais utilizados.

Exigências adicionais ou dispensa de atendimento das exigências desta especificação estarão sujeitas a prévia aprovação do setor de fiscalização da obra. O fornecimento compreenderá os equipamentos relacionados, completos, testados e prontos para instalação, tudo de acordo com esta especificação, incluindo todos os componentes inclusive aqueles que, embora aqui não mencionados explicitamente, sejam necessários para seu bom funcionamento.

11.2 – CONDUTORES

Serão em cobre eletrolítico classe 5, flexível, tipo AFUMEX, 750V, NBR 13248 para instalações internas, Fabricação Prysmian ou similar.

Serão em cobre eletrolítico classe 5, flexível, tipo AFUMEX, 0,6/1KV, NBR 13248 para circuitos alimentadores e instalações subterrâneas Fabricação Prysmian ou similar.

11.3 – TUBULAÇÃO, CAIXAS, PERFILADOS E ACESSÓRIOS

11.3.1 – Eletrodutos

Serão tipo rígido de PVC CLA Fabricação Tigre ou similar para instalações embutidas e sobre o forro.

Serão rígidos de aço galvanizado eletrolítico leve, Fabricação Apolo ou similar para instalações aparentes.



11.3.2 – Curvas, luvas

Obedecerão às mesmas características dos eletrodos.

11.3.3 – Bucha e arruela

Serão em liga de alumínio, fabricação Wetzel ou similar.

11.3.4 – Caixas

Serão de PVC com saídas para fixação de eletrodutos Fabricação Tigre ou similar, com as seguintes dimensões:

- 4"x2"x2" – retangular, fundo fixo, para ligação de tomadas, interruptores e luminária na parede.
- 4"x4"x2" – quadrada, fundo fixo, para ligação de interruptores acima de 3 teclas, quando indicado em projeto.
- Para passagem serão em chapa de aço nº 16 com tampa aparafusada, pintura eletrostática na cor cinza, nas dimensões indicadas nos projetos Fabricação Cemar ou similar.
- No caso de tomadas aparentes, serão em liga de alumínio tipo condutele ou dailet Fabricação Daise ou similar.

11.4 – INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão de embutir 10A-250V com placa de material termoplástico linha Lunare, Fabricação Schneider, com o número de teclas indicados em projeto.

As tomadas comuns serão 2P+T, padrão brasileiro, 10A-250V com placa de material termoplástico linha Lunare, Fabricação Schneider.



11.5 – LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E ACESSÓRIOS

As luminárias do embarque e desembarque, área de espera, alimentação e transbordo de cargas, serão de LED ÁGATA HP 90W, modelo LHP-109 2E HP, Fab Intral ou similar.

As Luminárias para área de vendas, guarda volumes, juizado, administração e loja, serão de embutir para lâmpadas tubo LED e Fluorescente para lâmpada T8, modelo EE-850, Reatores modelo REH 2X32/127- 220V/50-60 Fabricação Intral ou Similar.

As luminárias para lanchonete, DML e WC's, serão tubo LED e Fluorescente para lâmpada T8, modelos IBERIS, BE-860 3x32W e BE-860 2x18W, Fabricação Intral ou similar.

12 – NORMAS DE EXECUÇÃO

12.1 – A execução deverá atender os padrões de qualidade e segurança exigidos pelas normas brasileiras.

12.2 – Todos os materiais utilizados na execução das instalações elétricas obedecerão rigorosamente às especificações da ABNT – NBR-5410- Instalações elétricas de baixa tensão – Procedimento, ABNT – NBR-5413- Iluminação de interiores, e as recomendações contidas neste memorial.

12.3 – Os condutores deverão ser cobre eletrolítico isolados, com isolamento anti-chama, tipo Afumex da Prysmian, seções mínimas de 2,5mm² para iluminação e 2,5mm² para os circuitos de tomadas ou indicado em projeto.



12.4 – Serão observadas as seguintes cores para os condutores dos circuitos de distribuição:

- a) Circuitos monofásicos (127V): verde (terra), azul (neutro), preto ou vermelho ou (fase), amarelo (retorno).
- b) Circuitos bifásicos (220V): verde (terra), preto (fase A), vermelho (fase B), amarelo (retorno).
- c) Circuitos trifásicos (220V): verde (terra), preto (fases A), vermelho (fase B), marrom (fase C).

12.5 – Todos os painéis elétricos, eletrocalhas e carcaças de aparelhos em geral deverão ser aterrados através de condutor independente.

12.6 – Todas as emendas de condutores deverão ser feitas em caixas de passagem.

12.7 – O isolamento de emendas de condutores deverá ser feito com fita isolante plástica SCOTCH 3M.

12.8 – Emendas para condutores de seção até 6,0 mm² deverão ser feitas por conectores de torção. Emendas e terminações para condutores de seção superior deverão ser feitas por meio de conectores a compressão com uso de ferramenta apropriada.

12.9 – Para os rabichos de ligação de luminárias deverão ser utilizados cabo PP, até o ponto de ligação, plug macho/fêmea, ver detalhe 03 e 04, desenho 02/05.

12.10 – Os eletrodutos deverão ser tipo PVC rígido roscável ou de Ferro galvanizado tipo Apollo, quando aparentes. Quando embutido e sobre o forro do tipo PVC rígido roscável.



12.11 – Os disjuntores serão do tipo mini disjuntores termomagnéticos, de fabricação Schneider, montados em quadros apropriados, com barras de fase, neutro e terra em cobre, devidamente dimensionadas. É vedado o acoplamento de disjuntores unipolares para substituir bipolares ou tripolares.

12.12 – Para a saída dos eletrodutos dos perfilados ver detalhe 02, desenho 02/05.

12.13 – Em nenhum caso serão permitidas fiações aparentes.

12.14. A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” definidas em projeto, fabricante Schneider ou similar. No caso de utilização do IDR ou DDR, além dos condutores fases; os condutores neutro serão conectados a estes equipamentos. Estes condutores, após passarem pelo dispositivo de proteção em questão, não poderão ser conectados a condutores neutros ou terras de outros circuitos.



13 – GARANTIA

As instalações a serem executadas na forma do Projeto e do presente Memorial deverão ser garantidas pela firma instaladora, quanto à qualidade dos materiais empregados e ainda, quanto à conformidade com as exigências em vigor até a presente data, impostas pelas repartições e concessionárias com jurisdição sobre as referidas instalações.

Belém (PA), 14 de setembro de 2020

Raimundo Rosemiro Pamplona Ribeiro

Raimundo Rosemiro Pamplona Ribeiro
Engenheiro Eletricista – CREA 150.187.308-3

MEMORIAL DE CÁLCULOS DO S.P.D.A.

Nome.: CPH

Prédio.: TERMINAL HIDROVIÁRIO DE CACHOEIRA DO ARARI

Ender.: AV. JOÃO RODRIGUES VIANA, S/N, CENTRO, CEP: 68840-000, CACHOEIRA DO ARARI-PA

1) Parâmetros da edificação

L (comprimento) 23,22

W (largura) 9,07

H (altura) 6,58

2) Avaliação do risco de exposição

Ae = área de exposição (m²) $Ae = L \times W + 2 \times L \times H + 2 \times W \times H + 3,1416 \times H^2$ **Ae = 771,56 m²**

3) Densidade de descargas para a Terra (Ng)

Td = **13** dias com trovoadas por ano na região da edificação (descargas/km²/ano)

Obtido à partir do mapa isocerâunico (NBR-5419-2: 2015, Gerenciamento de risco)

 $Ng = 0,04 \times Td^{1,25}$ **Ng = 0,99 descargas/km²/ano**

4) Frequência anual previsível de descargas (N)

 $N = Ng \times Ae \times 10^{-6}$ por ano**N = 0,00076 por ano**

5) Fatores de ponderação

Fator	Descrição	Características da presente edificação	Valor
A	Tipo de ocupação	Locais de afluência de público (igrejas/teatros/lojas departamentos)	1,30
B	Tipo de construção	Aço revestida, ou concreto armado e cobertura metálica	1,20
C	Conteúdos e efeitos indiretos	Escolas/hospitais/creches/outras com afluência de público	1,70
D	Localização	Totalmente isolada ou com mínimo 2x altura estruturas/árvores próx.	2,00
E	Topografia	Planície	0,30

6) Ponderação da frequência anual previsível de descargas (Np)

Np = descargas por ano

 $Np = N \times A \times B \times C \times D \times E$ **Np = 0,00121 descargas/ano**

7) Parecer Técnico

Resultado	Item	Np exponencial	Np decimal	Situação SPDA
X	A	Np maior ou igual a 10^{-3}	$Np \geq 0,001$	Obrigatório
	B	Np entre 10^{-3} e 10^{-5}	$0,001 > Np > 0,00001$	Opcional
	C	Np menor ou igual a 10^{-5}	$Np \leq 0,00001$	Dispensado

Em função do resultado da avaliação, realizada conforme os parâmetros e termos prescritos pela NBR-5419-2: 2015, atesto que a instalação do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), na edificação supra citada é:

OBRIGATÓRIO

8) Conclusão

Em função do estudo e o resultado acima positivo, resultou pela necessidade da instalação do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

Raimundo Rosemíro Pamplona Ribeiro

Execução: Raimundo Rosemíro Pamplona Ribeiro
CREA: 150.187.308-3-PA