



**PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA**

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO E REFORMA GERAL DAS  
QUADRAS DE ESPORTES DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE ENSINO  
FUNDAMENTAL – EMEF “DINIZ DE SOUZA COELHO”, “DEPUTADO ABEL  
FIGUEIREDO” E PADRE PEDRO HERMANS”, NO MUNICÍPIO DE  
MOCAJUBA/PA**



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA

### 1 INTRODUÇÃO

#### 1.1 INTRODUÇÃO

O presente projeto destina-se à orientação para Obras de Construção e Reforma Geral das Quadras de Esportes das Escolas Municipais de Ensino Fundamental – EMEF "Diniz de Souza Coelho", "Deputado Abel Figueiredo" e "Padre Pedro Hermans", no Município de Mocajuba/PA.

#### 1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto básico, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto básico e suas particularidades.

Constam do presente memorial a descrição dos elementos constituintes do **projeto arquitetônico**, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Constam também do Memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

### 2 - SERVIÇOS PRELIMINARES:

#### 2.1 – LICENÇAS E TAXAS DA OBRA:

Serão providenciadas junto a Prefeitura Municipal, aos órgãos fiscalizadores e ao CREA alvarás, licenças e as anotações de responsabilidades técnicas – ARTs, de todos os projetos executivos, referente ao objeto do contrato e especificações técnicas pertinentes, nos termos da Lei nº 6.496-77. Também as taxas e emolumentos que fizerem necessários a legalização da obra estarão sobre a responsabilidade da empresa vencedora do Processo Licitatório.

#### 2.2 – PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO:

Deverá ser executada utilizando madeira de boa qualidade cupiúba ou similar, chapa galvanizada nº22 e pintura em tinta esmalte sintético.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA

### **3 - MOVIMENTO DE TERRA:**

#### **3.1 – ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FORMA:**

A escavação será executada de forma manual utilizando enxadas, pás, cavadores e etc.

### **4 – FUNDAÇÃO:**

A fundação em blocos de concreto armado, de acordo com laudo de sondagem, o Concreto deverá ser de resistência com FCK = 25 Mpa e Todos os materiais aplicados deverão obedecer às normas técnicas de certificações de qualidade dos mesmos. O aço deverá conter certificação aprovada pela fiscalização e obedecer ao dimensionamento estabelecido em projeto, não sendo permitido qualquer tipo de mudança no dimensionamento previsto, o mesmo vale para chapas, inserts e chumbadores.

### **5 – ESTRUTURA:**

Deverá obedecer integralmente às especificações de material contidas em projeto, não sendo permitida sob hipótese alguma alteração no dimensionamento das peças, as mesmas devem ser aparelhadas com prime afim de proteção contra oxidação das mesmas. Deverá ser garantido os recobrimentos para estrutura de concreto, assim como deverá garantir a qualidade das soldas aplicadas nas estruturas metálicas.

Será em telhas de aço zincado trapezoidal com espessura de 0,5mm. Fixadas com parafuso adequado contendo borrachas de vedação, atenção para o espaçamento previsto em projeto, o mesmo não poderá sofrer alterações.

### **6 – PISOS:**

#### **6.1 - ARMAÇAO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-92, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 15X15CM**

Deverá ser aplicada sobre o piso regularizado, nivelado com caimentos para escoamento da água com o intuito de manter a espessura do concreto a ser aplicado, sendo indispensável o uso de espaçadores plásticos entre a lona e a tela soldada.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA

### **6.2 - CONCRETO FCK = 25MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF\_07/2016**

Deverá ser aplicada com nivelamento de preferência à laser com caimentos para escoamento da água, sendo indispensável o uso de vibrador de imersão para adensamento do concreto. A CONTRATADA deverá apresentar os laudos de controle tecnológico atestando a resistência do concreto aplicado

### **7 – PINTURAS:**

Deverá ser aplicada sobre o piso a tinta “Novacor Piso” ou similar. Deve-se observar a total regularização de superfície para execução da pintura, devendo o mesmo estar totalmente limpo e isento de areia e materiais soltos, sendo também indispensável a aplicação de selador acrílico afim de garantir aderência da pintura.

### **8 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:**

Deverão ser instalados refletores com iluminação utilizando lâmpadas vapor metálico, sendo que toda a instalação elétrica necessária para instalação dos mesmos deverá ser também executada utilizando material certificado e aprovado pela fiscalização, o mesmo valendo para montagem dos quadros e disjuntores.

### **9 – DIVERSOS:**

#### **9.1 – ALAMBRADO PARA QUADRA POLIESPORTIVA:**

Será executado em tela de arame galvanizada quadrangular / losangular, fio 2,11 mm (14 bwg), malha 5 x 5 cm, h = 2 m e tubo aço galvanizado com costura, classe média, dn 2", e = \*3,65\* mm, peso \*5,10\* kg/m (nbr 5580).

#### **9.2 - PLACA DE INAUGURAÇÃO:**

Em inox/letras bx. Relevô, tamanho 60 x 40cm. Obedecendo o padrão da Prefeitura.

### **10 – LIMPEZA FINAL E ENTREGA DA OBRA:**

Por ocasião do recebimento da obra, todas as instalações devem estar funcionando perfeitamente e com a autorização dos órgãos competentes, bem como da Prefeitura do Município. Será procedida cuidadosa verificação por parte da Arquitetura



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA

### 11 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto Cobertura de Quadra visa atender a demanda de cobertura do espaço para práticas esportivas existentes nas escolas municipais do município de Mocajuba.

A técnica construtiva adotada é convencional, possibilitando a construção da quadra escolar em qualquer região do Brasil, adotando materiais facilmente encontrados no comércio e não necessitando de mão-de-obra especializada.

#### 11.1 PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO

Para definir a implantação do projeto no terreno a que se destina, devem ser considerados alguns parâmetros indispensáveis ao adequado posicionamento que irá privilegiar a edificação das melhores condições:

**Características do solo:** conhecer o tipo de solo presente no terreno possibilitando dimensionar corretamente as fundações para garantir segurança e economia na construção da quadra. Para a escolha correta do tipo de fundação, é necessário conhecer as características mecânicas e de composição do solo, mediante ensaios de pesquisas e sondagem de solo;

**Localização da Infraestrutura:** Avaliar a melhor localização da quadra com relação aos alimentadores das redes públicas de energia elétrica.

#### 11.2 PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

Para a elaboração do projeto e definição do partido arquitetônico foram condicionantes alguns parâmetros, a seguir relacionados:

- **Volumetria do bloco** – Derivada do dimensionamento dos ambientes e da tipologia de coberturas adotada, a volumetria é elemento de identidade visual do projeto;
- **Tipologia das coberturas** – foi adotada solução de cobertura metálica em aço estrutural perfil I 12 x 5/14;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA



## 12 SISTEMA CONSTRUTIVO

### 12.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Em virtude do grande número de municípios a serem atendidos e da maior agilidade na análise de projeto e fiscalização de convênios e obras, optou-se pela utilização de um projeto-padrão. Algumas das premissas deste projeto padrão têm aplicação direta no sistema construtivo adotado:

Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;

Obediência à legislação pertinente e normas técnicas vigentes no que tange à construção, saúde e padrões educacionais estabelecidos pelo FNDE/MEC.

Levando-se em conta esses fatores e como forma de simplificar a execução da obra em todas as regiões do país, o sistema construtivo adotado foi o convencional, a saber:

Estrutura de concreto armado;

Estrutura metálica e cobertura com telha metálica.

### 12.2 VIDA ÚTIL DO PROJETO

Sistema	Vida Útil mínima (anos)
Estrutura	≥ 50
Cobertura	≥ 20

### 12.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- Práticas de Projeto, *Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais*, SEAP - Secretaria de Estado de Administração e do Patrimônio;

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

- ABNT NBR 5674, *Manutenção de edificações – Procedimento*.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA



## 13 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

### 13.1 SISTEMA ESTRUTURAL

#### Considerações Gerais

Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, composto de elementos estruturais em concreto armado. Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações, deverá ser consultado o projeto executivo de estruturas.

Quanto à resistência do concreto adotada:

Estrutura	FCK (MPa)
Blocos	25 MPa
Sapatas	25 MPa

#### Caracterização e Dimensão dos Componentes

##### Fundações

A escolha do tipo de fundação mais adequado para uma edificação é função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo. O projeto padrão fornece as cargas da edificação, porém as resistências de cada tipo de solo serão diferentes para cada terreno, em total obediência às prescrições das Normas próprias da ABNT.

Deverá ser adotada uma solução de fundações compatível com a intensidade das cargas, a capacidade de suporte do solo e a presença do nível d'água. Com base na combinação destas análises optar-se-á pelo tipo que tiver o menor custo e o menor prazo de execução.

As fundações do projeto através do cálculo em sapatas para os locais onde se julgue ser mais adequada. A taxa de resistência do solo utilizada no cálculo é de 2 kg/cm<sup>2</sup>, considerando o solo homogêneo. Caso a taxa de resistência do solo do terreno onde será executada a obra

#### Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 5738, *Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-deprova*;
- ABNT NBR 5739, *Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos*;
- ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos*;
- ABNT NBR 7212, *Execução de concreto dosado em central*;



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA

- ABNT NBR 8522, *Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão*;
- ABNT NBR 8681, *Ações e segurança nas estruturas – Procedimento*;
- ABNT NBR 14931, *Execução de estruturas de concreto – Procedimento*;

### 13.2 ESTRUTURA DE COBERTURAS

#### Estrutura Metálica

Será em telhas de aço alumínio E=0,5 mm com até 2 águas. Fixadas com parafuso adequado contendo borrachas de vedação, atenção para o espaçamento previsto em projeto, o mesmo não poderá sofrer alterações

#### Características e Dimensões do Material

São utilizadas estruturas metálicas compostas por treliças, terças metálicas e posteriormente das telhas metálicas leves.

O tipo de aço a ser adotado nos projetos de estruturas metálicas deverá ser tipo ASTM A-36 ou ASTM A572 gr50. Parafusos para ligações principais – ASTM A325 – galvanizado a fogo;

Parafusos para ligações secundárias – ASTM A307-galvanizado a fogo;

Eletrodos para solda elétrica – AWS-E70XX;

Barras redondas para correntes – ASTM A36;

Chumbadores para fixação das chapas de base – ASTM A36;

Perfis de chapas dobradas – ASTM A36;

#### Condições Gerais referência para a execução:

O fabricante da estrutura metálica poderá substituir os perfis que indicados nos Documentos de PROJETO de fato estejam em falta na praça. Sempre que ocorrer tal necessidade, os perfis deverão ser substituídos por outros, constituídos do mesmo material, e com estabilidade e resistência equivalentes às dos perfis iniciais.

Em qualquer caso, a substituição de perfis deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, principalmente quando perfis laminados tenham que ser substituídos por perfis de chapa dobrados.

Caberá ao fabricante da estrutura metálica a verificação da suficiência da secção útil de peças tracionadas ou fletidas providas de conexão parafusadas ou de furos para qualquer outra finalidade.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA

Todas as conexões deverão ser calculadas e detalhadas a partir das informações contidas nos Documentos de PROJETO.

As conexões de oficinas poderão ser soldadas ou parafusadas, prévio critério estabelecido entre FISCALIZAÇÃO E FABRICANTE. As conexões de campo deverão ser parafusadas.

As conexões de barras tracionadas ou comprimidas das treliças ou contraventamento deverão ser dimensionadas de modo a transmitir o esforço solicitante indicado nos Documentos de PROJETO, e sempre respeitando o mínimo de 3000 kg ou metade do esforço admissível na barra.

Para as barras fletidas as conexões deverão ser dimensionadas para os valores de força cortante indicados nos Documentos de PROJETO, e sempre respeitando o mínimo de 75% de força cortante admissível na barra; havendo conexões a momento fletor, aplicar-se-á critério semelhante.

Todas as conexões soldadas na oficina deverão ser feitas com solda de ângulo, exceto quando indicado nos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO.

Quando for necessária solda de topo, esta deverá ser de penetração total. Todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo. As superfícies das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas isenta de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas.

As conexões com parafusos ASTM A325 poderão ser do tipo esmagamento ou do tipo atrito.

Todas as conexões parafusadas deverão ser providas de pelo menos dois parafusos. O diâmetro do parafuso deverá estar de acordo com o gabarito do perfil, devendo ser no mínimo  $\varnothing 1/2"$ .

Todos os parafusos ASTM A325 Galvanizados deverão ser providos de porca hexagonal de tipo pesado e de pelo menos uma arruela revenida colocada no lado em que for dado o aperto.

Os furos das conexões parafusadas deverão ser executados com um diâmetro  $\varnothing 1/16"$  superior ao diâmetro nominal dos parafusos.

Estes poderão ser executados por puncionamento para espessura de material até  $3/4"$ ; para espessura maior, estes furos deverão ser obrigatoriamente broqueados, sendo, porém admitido sub-puncionamento. As conexões deverão ser dimensionadas considerando-se a hipótese dos parafusos trabalharem a cisalhamento, com a tensão admissível correspondente à hipótese da rosca estar incluída nos planos de cisalhamento ( $= 1,05 \text{ t / cm}^2$ ),

Os parafusos ASTM A325 galvanizados, quer em conexão do tipo esmagamento, como tipo atrito, deverão ser apertados de modo a ficarem tracionado, com 70% do esforço de ruptura por tração.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA



Os valores dos esforços de tração que deverão ser desenvolvidos pelo aperto estão indicados na tabela seguinte:

Parafusos (Ø)	Força de tração (t)
1/2"	5,40
5/8"	8,60
3/4"	12,70
7/8"	17,60
1"	23,00
1 1/8"	25,40
1 1/4"	32,00
1 3/8"	38,50
1 1/2"	46,40

Nas conexões parafusadas do tipo atrito, as superfícies das partes a serem conectadas deverão se apresentar limpas isenta de graxa, óleo, etc.

Para que se desenvolvam no corpo dos parafusos as forças de tração indicadas na tabela anterior, o aperto dos parafusos deverá ser dado por meio de chave calibrada, não sendo aceito o controle de aperto pelo método de rotação da porca. As chaves calibradas deverão ser reguladas para valores de torque que correspondem aos valores de força de tração indicados na tabela anterior. Deverão ser feitos ensaios com os parafusos de modo a reproduzir suas condições de uso.

Para as conexões com parafusos ASTM A307 (ligações secundárias) e as conexões das correntes, poderão ser usadas porcas hexagonais do tipo pesado, correspondentes aos parafusos ASTM A394.

### Transporte e Armazenamento

Deverão ser tomadas precauções adequadas para evitar amassamento, distorções e deformações das peças causadas por manuseio impróprio durante o embarque e armazenamento da estrutura metálica.

Para tanto, as partes da estrutura metálica deverão ser providas de contraventamentos provisórios para o transporte e armazenamento.





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA



As partes estruturais que sofrerem danos deverão ser reparadas antes da montagem, de acordo com a solicitação do responsável pela fiscalização da obra.

### Montagem:

A montagem da estrutura metálica deverá se processar de acordo com as indicações contidas no plano de montagem (ver documentos de detalhamento para execução e especificações técnicas).

O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nestas partes; as partes estruturais que sofrerem avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as solicitações da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente às medidas lineares e angulares, alinhamentos, prumos e nivelamento.

Deverão ser usados contraventamentos provisórios de montagem em quantidades suficientes sempre que necessário e estes deverão ser mantidos enquanto a segurança da estrutura o exigir.

As conexões provisórias de montagem deverão ser usadas onde necessárias e deverão ser suficientes para resistir aos esforços devidos ao peso próprio da estrutura, esforços de montagem, esforços decorrentes dos pesos e operação dos equipamentos de montagem e, ainda, esforços devidos ao vento.

### Garantia:

O FABRICANTE deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos SERVIÇOS.

### Pintura:

Toda a superfície a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc...

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as melhores Normas Técnicas e obedecendo as seguintes Notas Gerais:

Depois da preparação adequada da superfície deverá ser aplicado 2 demãos de primer epóxi de 40 micras cada demão e posteriormente 2 demãos de esmalte alquídico também com 40 micras de espessura em cada demão.

Deverão ser respeitados os intervalos entre as demãos conforme a especificação dos fabricantes.

Para a cor do esmalte alquídico é indicado o amarelo ouro, conforme desenhos de arquitetura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA



#### Inspeção e testes:

Todos os serviços executados estão sujeitos à inspeção e aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO.

#### Normas Técnicas Relacionadas:

- \_ABNT NBR-8800 Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- \_ABNT NBR 6120– Cargas para cálculo de estruturas de edificações;
- \_ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de perfis formados a frio;
- \_ABNT NBR-8800 – Detalhamento para Execução e montagem de estruturas metálicas;
- \_AISC – Manual of Steel Estructure, 9° edition.

#### Aplicação no Projeto

Estrutura da cobertura da quadra poliesportiva coberta.

### **13.3 COBERTURAS**

#### **Telhas Metálicas**

##### Caracterização e Dimensões do Material

- Telhas Aço Alumínio E=0,5mm, com até 2 águas.

##### Sequência de execução

A colocação deve ser feita por fiadas, iniciando-se pelo beiral até a cumeeira, e simultaneamente em águas opostas. Obedecer à inclinação do projeto e a inclinação mínima determinada para cada tipo de telha. As primeiras fiadas devem ser amarradas às ripas com arame de cobre.

#### Aplicação no Projeto e Referência com os Desenhos

#### Normas Técnicas relacionadas:

ABNT NBR 14514:2008, Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos.

### **13.4 ACABAMENTO**

Foram definidos para acabamento materiais, resistentes e de fácil aplicação.

#### Pintura de Superfícies Metálicas

##### Características e Dimensões do Material

As superfícies metálicas receberão pintura a base de anticorrosivo

##### Sequência de execução



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA



Aplicar Pintura de base com primer: Kromik Metal Primer 74 ou equivalente

### Pintura de acabamento

Número de demãos: tantas demãos, quantas forem necessárias para um acabamento perfeito, no mínimo duas. Deverá ser rigorosamente observado o intervalo entre duas demãos subsequentes indicados pelo fabricante do produto.

Deverão ser observadas as especificações constantes no projeto estrutural metálico de referência.

Aplicação no Projeto e Referência com os Desenhos

- Estrutura metálica treliçada da quadra poliesportiva coberta – verde folha;
- Tabelas, corrimãos, traves existentes – Sugestão BRANCO GELO.

Normas Técnicas relacionadas:

\_ABNT NBR 11702: *Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;*

\_ABNT NBR 13245: *Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.*



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCAJUBA



14 ELÉTRICA

#### 14.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

No projeto de instalações elétricas foram definidos distribuição geral dos refletores retangular fechado com lâmpada vapor metálico 400 w, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 110V ou 220V. Os alimentadores foram dimensionados com base o critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 20 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os alimentadores deverão ser redimensionados.

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

A partir dos QD seguem em eletrodutos conforme especificado no projeto.

O acionamento dos comandos das luminárias é feito por seções. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessária, racionalizando o uso de energia.

#### Normas Técnicas Relacionadas

- NR 10 – *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*;
- ABNT NBR 5382, *Verificação de iluminância de interiores*;
- ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*;
- ABNT NBR 5413, *Iluminância de interiores*;
- ABNT NBR 5444, *Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais*;
- ABNT NBR 5461, *Iluminação*;
- ABNT NBR 5471, *Condutores elétricos*;
- ABNT NBR 6689, *Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais*;
- ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência*;
- ABNT NBR IEC 60669-2-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares – Parte 2-1: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos*;
- ABNT NBR IEC 60884-2-2, *Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos*;
- ABNT NBR NM 247-1, *Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD)*;
- ABNT NBR NM 60669-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)*;
- ABNT NBR NM 60884-1, *Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD)*.

*Franco Alves Sérgio*  
**Franco Alves Sérgio**  
Engº Civil  
CPF: 752.122.502-34  
CREA/PA: 16.0620

CNPJ: 05.846.704/0001-01  
RUA SIQUEIRA MENDES 45 – BAIRRO CENTRO  
MOCAJUBA - PARÁ