



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



---

# MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

(REFORMA E AMPLIAÇÃO EMEF KYAREN PERSIA DE ALCANTARA)

---

OUTUBRO DE 2021  
REDENÇÃO-PA

Av Brasil, Nº 2299, Centro - Redenção/PA – CEP: 68550-000  
E-mail: [engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br](mailto:engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br)

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



**PROGRAMA:** Recursos Próprios do Município de Redenção-PA

**EMPREENDIMENTO:** Escola Municipal de Ensino Fundamental Kyaren Persia de Alcantara.

**ENDEREÇO:** Rua Araguaia II, Alto Paraná, nº: 40 – Redenção/PA

**DATA DE REFERÊNCIA:** Outubro/2021

## 1 OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo estabelecer critérios, tipos de materiais, bem como as especificações técnicas para a Reforma da Unidade Escolar com área construída de 2307,15 m<sup>2</sup>, que irá possuir: 11 salas de aula; 1 biblioteca; 1 refeitório; 1 cozinha; 1 despensa; 1 D.M.L; 1 instalação sanitária feminina com PNE, 1 instalação sanitária masculina com PNE; 1 depósito merenda, 1 depósito, 1 lavanderia; o **administrativo** possui: 1 secretária com lavabo, arquivo ativo e outro passivo; 1 sala dos professores com lavabo; 1 sala da direção com lavabo; 1 sala de vice direção; 1 sala da coordenação; 1 sala da orientação com lavabo; 1 sala multiprofissional; 1 instalação sanitária feminina/masculina.

Todos os serviços deverão ser executados segundo as Normas técnicas e especificações.

## 2 - PROJETOS

Serão fornecidos ao executor os Projetos de: Arquitetura, Combate a Incêndio, Estrutural, Hidros sanitário e Elétrico. A seguir, temos as especificações básicas de cada item da reforma de acordo com o orçamento:

Av Brasil, Nº 2299, Centro - Redenção/PA – CEP: 68550-000  
E-mail: [engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br](mailto:engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br)

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



### **3 - SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.1 - PLACA DA OBRA**

A placa da obra será em chapa de aço galvanizado, com dimensões de 3 X 2 metros obedecendo o modelo padrão da prefeitura, com o valor total da obra a ser reformada, área total, empresa contratada e descrição do convênio realizado (recursos próprios). A placa deverá se posicionada na entrada da Escola com altura perceptível.

### **4 PAREDES E PAINÉIS**

Na modificação de ambientes e áreas, as paredes deverão ser de alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x14x19cm com espessura 9cm, recebendo o emboço e reboco.

### **5 - PASSARELA**

#### **5.1 - PISO**

As passarelas de acesso aos blocos possuem piso em granitina que irá receber a reforma. As novas devem seguir o padrão da escola, assim como no orçamento, incluso juntas de dilatação plásticas.

#### **5.2 - PINTURA**

Os pilares receberão pintura em tinta acrílica e o madeiramento do telhado deverão receber pintura esmalte sintético brilhante em madeira, duas demãos nas cores padrão da SEMEC (Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Lazer).

Av Brasil, Nº 2299, Centro - Redenção/PA – CEP: 68550-000  
E-mail: [engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br](mailto:engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br)

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



## 6 – ESQUADRIAS

### 6.1 – PORTAS;

Todas as portas das salas de aula e administrativo serão de vidro temperado 10 mm, estilo pivotante, seguindo as medidas do quadro do projeto, com esquadrias em alumínio, as portas dos sanitários dos alunos será de alumínio e as dos demais locais será de madeira.

### 6.2 – PINTURA

Todas as portas de madeira serão pintadas com esmalte sintético duas demãos.

### 6.3 – ESQUADRIAS EM VIDRO

As janelas novas serão instaladas em vidro temperado de 8mm, com todas as esquadrias em alumínio, padronizada. (Dimensões conforme projeto arquitetônico).

## 7 COBERTURA

### 7.1 ESTRUTURA PARA TELHADO (MADEIRAMENTO)

As novas áreas que receberão estrutura serão feitas por trama de madeira composta por ripas, terças e caibros, com tesouras inteiras em madeira não aparelhada. O prolongamento do beiral será de 60 cm utilizado pregos (15x15), (19x36) e (22x48) para receber a cobertura de telhas.

Será trocada toda a estrutura de madeira do bloco administrativo; salas de aula 04, 03 e 02; cantina, depósito, refeitório, cozinha e depósito da merenda, a nova será composta por ripas, terças e caibros, com tesouras inteiras de madeira não aparelhada.



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



## 7.2 TELHAS

Todas as áreas novas e de reforma serão com telha cerâmica igual ou compatível com a existente, seguindo a inclinação de 30%.

## 7.3 – FORRO

Todas as passarelas novas e reformadas serão forradas com forro de PVC, frisado, inclusive o refeitório.

## 8 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Todas as áreas dos banheiros, necessitarão do fornecimento de água através de tubos de PVC conforme NB, com diâmetros e conexões conforme o projeto.

## 9 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Todas as áreas dos banheiros, necessitarão de novas instalações sanitárias através de tubos de PVC conforme NB, com diâmetros e conexões conforme o projeto.

## 10 – INSTALAÇÕES ELETRICAS

### 10.1 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E PROTEÇÕES

Para a composição do quadro de distribuição será necessário disjuntores tripolar termomagnético de: 125 A - 5kA, 10 A - 5kA, 13 A - 5kA, 16 A - 5kA, 25 A - 5kA, 63 A - 5kA e 125 A - 35kA – com caixa moldada .



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



## 10.2 - CABOS E FIOS

Para a reforma geral da parte elétrica será necessário condutores de cobre unipolar, isolamento em pvc/70°C, camada de proteção em pvc, com classe de tensão 750v, encordoamento classe 5, flexível, de: # 1,5 mm<sup>2</sup>, # 2,5 mm<sup>2</sup>, # 4,0 mm<sup>2</sup>, # 10,0 mm<sup>2</sup>, # 50,0 mm<sup>2</sup>, #

## 10.3 - SUBESTAÇÃO

Será utilizado um transformador trifásico 112,5 KVA já existente, chaves seccionadas unipolar tipo polimérica, elo fusível 5 h, cruzetade concreto "t" - 90 x 90 x 1.900 mm e suporte para transformador.

## 10.4 - ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Serão colocados: plafoniers de plástico; lâmpadas fluorescentes tubular t10 - 18W - irc 85, 1500 mm – bivolt; luminárias de led tipo redonda; projetor de alumínio com lâmpada de vapor metálico de 150W; e lâmpadas eletrônica de led.

## 10.5 - EXTRAS E EQUIPAMENTOS

As instalações elétricas deverão ter disjuntores bipolar termomagnético 20 a - 5 ka; caixa para medição / proteção; isoladores de disco tipo bastão polimérico - 15 kv; mureta de medição/proteção em alvenaria com laje em concreto - 2200 x 2000 x 500 mm; poste de concreto duplo t - tipo "b" - 11/600 dan; caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto - 800 x 800 x 800 mm e quadro de distribuição com barramento trifásico, ar-condicionado quente/frio

split - hi-wall de 12.000 e 18.000 BTU-H -220V para cada sala, conforme o projeto e orçamento.



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



## 11 – LOUÇAS E METAIS

### 11.1 – FECHADURAS

Em todas as portas desprovidas de fechaduras, será necessário embutir fechaduras com cilindro para salas, completa, com acabamento padrão médio. Para banheiros apenas fechaduras de embutir simples, com acabamento padrão médio.

### 11.2 – PAPELEIRAS

Todos os ambientes molhados, providos de lavatórios será necessário a instalação de papeleiras de parede de louça.

### 11.3 TORNEIRAS

Nos lavatórios devem ser instaladas torneiras cromadas de mesa, 1/2" ou 3/4", no padrão médio.

### 11.4 VASOS SANITÁRIOS

Os vasos sanitários por vasos sifonados com caixa acoplada louça similar ao padrão da escola.



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA



## 12 PINTURA

As paredes internas e externas devem receber tratamento, e logo após: aplicação manual de massa acrílica (duas demãos); aplicação de fundo selador látex PVA (uma demão); emassamento de parede p/ receber pintura PVA; aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica (duas demãos); aplicação manual de pintura com tinta látex PVA (duas demãos).

## 13 DIVERSOS E LIMPEZA DA OBRA

### 13.1 JARDINAGEM.

Será feito plantação de gramas e plantas, conforme projeto e orçamento.

### 13.2 LIMPEZA FINAL DA OBRA.

Limpeza de pisos, azulejos, bancadas, lavatórios, janelas, vidros, manchas de materiais de construção em ambiente interno da edificação.

Redenção-PA, 25 de outubro de 2021.

Lucas Borges Nunes  
Engenheiro Civil  
CREA 1517979200





**REDENÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

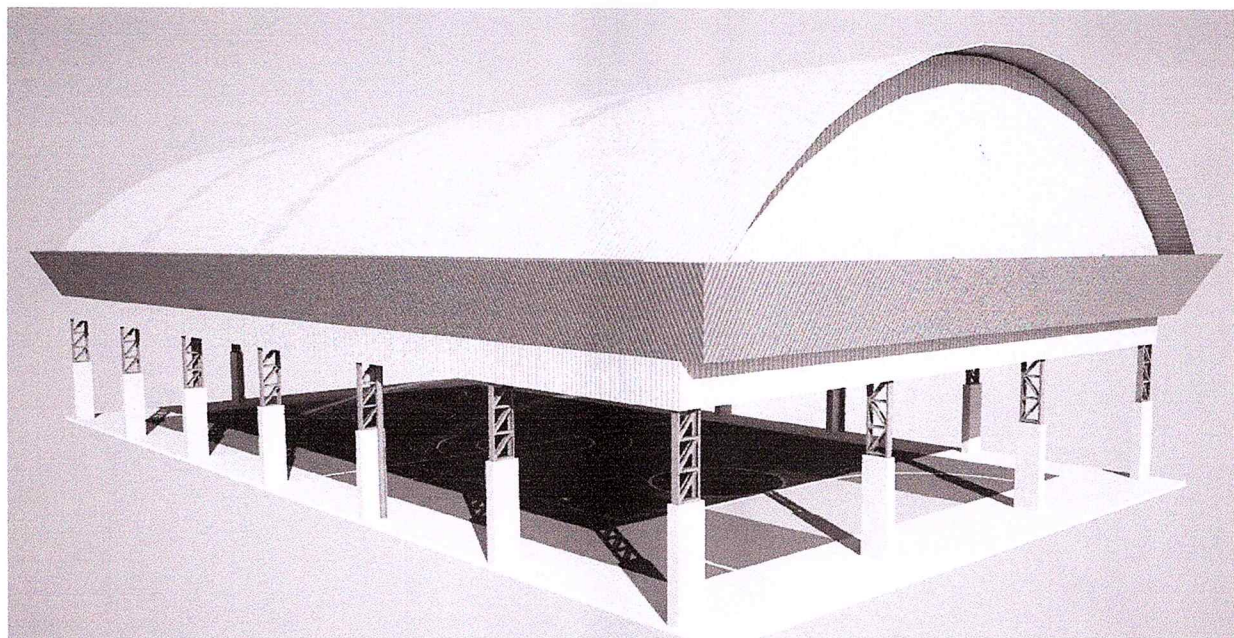


Imagem meramente ilustrativa

## QUADRA ESPORTIVA DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL KYAREN PÉRSIA DE ALCÂNTARA.

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200

Av, Santa Tereza Nº 625, Vila Paulista - Redenção/PA – CEP: 68550-970

E-mail: [semed@redencao.pa.gov.br](mailto:semed@redencao.pa.gov.br)



**REDENÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
1.1	INTRODUÇÃO.....	2
1.2	OBJETIVO DO DOCUMENTO.....	2
<b>2</b>	<b>ARQUITETURA .....</b>	<b>3</b>
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2.2	PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS .....	3
<b>3</b>	<b>SISTEMA CONSTRUTIVO.....</b>	<b>3</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO.....	3
3.2	VIDA UTIL DO PROJETO .....	4
3.3	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	4
<b>4</b>	<b>ELEMENTOS CONSTRUTIVOS.....</b>	<b>5</b>
4.1	SISTEMA ESTRUTURAL.....	5
	Considerações Gerais.....	5
	Caracterização e Dimensão dos Componentes.....	5
4.2	ESTRUTURA DE COBERTURAS.....	6
	Estrutura Metálica.....	6
4.3	COBERTURAS.....	10
	Telhas Metálicas - onduladas calandradas e planas.....	10
4.4	IMPERMEABILIZAÇÕES.....	11
	Tinta Betuminosa.....	11
4.5	ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS .....	11
<b>5</b>	<b>HIDRÁULICA .....</b>	<b>13</b>
5.1	INSTALAÇÕES hidráulicas .....	13
	INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	13
<b>6</b>	<b>ELÉTRICA.....</b>	<b>14</b>
6.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	14
	Normas Técnicas Relacionadas.....	14
6.2	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA - spda .....	15
	Normas Técnicas Relacionadas.....	15
<b>7</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>16</b>
7.1	TABELA DE DIMENSÕES E ÁREAS.....	16
7.2	TABELA DE REFERENCIA DE CORES E ACABAMENTOS.....	16



**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## 1 INTRODUÇÃO

---

### 1.1 INTRODUÇÃO

O presente projeto destina-se à orientação para a construção de uma quadra esportiva na EMEF Kyaren Pérsia de Alcântara, localizada na rua Araguaia, setor Alto Paraná, nº:40 em Redenção – PA.

### 1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto básico (pré-executivo), 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.

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## 2 ARQUITETURA

---

### 2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto Cobertura de Quadra Pequena visa atender a demanda de cobertura do espaço para práticas esportivas existentes na Escola Municipal de Ensino Fundamental Kyaren Pérsia de Alcântara. O referido projeto apresenta uma área total de 567,62 m<sup>2</sup> de cobertura.

A estrutura de fundações será em concreto armado do tipo bloco com estacas armadas escavadas mecanicamente. A cobertura será em estrutura metálica, pilares metálicos preenchidos de concreto a uma altura de dois metros e tesouras em forma de arco metálico, em telha metálica ondulada.

### 2.2 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 de arco treliçado metálico. Nos vestiários será utilizado uma laje impermeabilizada;
- **Elementos arquitetônicos de identidade visual** – elementos marcantes do partido arquitetônico, como pilares inclinados, volumes, revestimentos e etc... Eles permitem a identificação da tipologia Cobertura da Quadra
- **Especificações das cores de acabamentos** – foram adotadas cores com destaque para a estrutura em azul.

## 3 SISTEMA CONSTRUTIVO

---

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

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.

O sistema construtivo adotado foi o convencional, a saber:

Av, Brasil Nº 2209, Centro - Redenção/PA – CEP: 68550-000  
E-mail:engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



Estrutura de fundação em concreto armado;

Pilares em Estrutura metálica preenchidos de concreto até 2 metros de altura;

Tesouras do tipo em arco em estrutura metálica, terças e outros elementos do telhado também são metálicos

Cobertura com telha de aço ondulada e em alguns pontos com objetivo de garantir uma maior iluminação natural será utilizada algumas telhas onduladas de fibra de vidro.

### 3.2 VIDA UTIL DO PROJETO

Quadro 01: Vida útil do projeto

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

### 3.3 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*.



**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## 4 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

### 4.1 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	30 MPa
Estacas	30 MPa

#### Caracterização e Dimensão dos Componentes

##### Fundações

Foi 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 optou-se pelo tipo que teve o menor custo e o menor prazo de execução.

Foi – se adotado as fundações profundas, compostas por blocos de coroamentos e estacas que serão cravadas ou moldadas in loco e amarradas com ferros para receber cada pilar. Esse tipo de fundação é vantajoso devido a rapidez de execução e uma maior segurança estrutural.

As estacas terão sua cota inferior a 4 metros abaixo do nível do solo. Essa profundidade foi adotada após a leitura minuciosa do laudo de sondagem onde descreve que essa profundidade acima do nível do lençol freático e com uma resistência consideravelmente boa para o tipo de solicitação que será proposto

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA/PA 1517979200



**REDENÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



Todas as estacas serão circulares de diâmetro igual a 25 centímetros, e todas serão armadas com ferro CA 50 (armadura longitudinal de Ø10mm) e ferro CA 60 (armadura transversal de Ø5mm).

Os blocos terão dimensões conforme apresentado no projeto estrutural, e também contendo ferros CA 50 e CA 60, para armaduras longitudinais e transversais respectivamente.

## 4.2 ESTRUTURA DE COBERTURAS

### Estrutura Metálica

#### Características e Dimensões do Material

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

O aço que foi 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.

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CRZ-PA 1517979200



**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



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 contraventamentos 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 Ø1/2".

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 Ø 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





**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



hipótese de os 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.

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. Para as conexões com parafusos ASTM A307 (ligações secundárias) e as conexões das correntes, será utilizada 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.

Av, Brasil Nº 2209, Centro - Redenção/PA – CEP: 68550-000  
E-mail:engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1817979200



**REDENÇÃO**  
PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



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

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 projetos 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:

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



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.

#### 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, 9º edition.

### **4.3 COBERTURAS**

#### **Telhas Metálicas - onduladas calandradas e planas**

Caracterização e Dimensões do Material

- Telhas onduladas calandradas de aço;
- 995 Mm (cobertura útil) x 50 mm (espessura) x conforme projeto (comprimento)
- Modelo de Referencia:

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDEÇÃO**  
PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Isoeste – Telha Standard Ondulada calandrada e reta – OND 17 ou Super



17/980 calandrada e reta

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.

Normas Técnicas relacionadas:

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

#### 4.4 IMPERMEABILIZAÇÕES

##### **Tinta Betuminosa**

Caracterização e Dimensões do Material:

Tinta asfáltica para concreto, alvenarias, ou composição básica de asfalto a base de solvente. Anticorrosiva e impermeabilizante.

Sequência de execução:

A superfície deveser estar limpa, retirada toda a sujeira e empecilhos que comprometam a eficiência do produto.

A forma correta e a aplicação com duas demãos, sendo cada uma em sentidos diferentes, necessitando um tempo de 12 horas em a 1a e a 2a demão.

A pintura impermeabilizante deve cobrir toda a superfície da fundação, conexões e interfaces com os demais elementos construtivos.

#### 4.5 ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS

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

Pintura de Superfícies Metálicas

Características e Dimensões do Material

Av, Brasil Nº 2209, Centro - Redenção/PA – CEP: 68550-000  
E-mail:engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDEÇÃO**  
PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



As superfícies metálicas receberão pintura a base de esmalte sintético conforme

especificado em projeto e citado abaixo.

Material: Tinta esmalte sintético

Qualidade: de primeira linha

Cor: Azul Del Rey (estrutura de cobertura).

Acabamento: acetinado

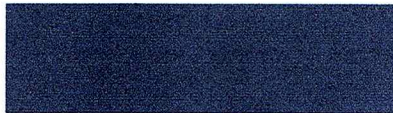


Figura 1: cor azul del rey para pintura sobre estrutura de aço.

#### Sequência de execução

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.

#### 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.*

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDEÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## 5 HIDRÁULICA

### 5.1 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

#### INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

A captação das águas pluviais foi definida, nos trechos de cobertura onde necessário pelo uso de calhas e condutores de PVC e descarga no piso em locais de fácil drenagem para o solo.

O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

- Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes da cobertura de Quadra Pequena;
- Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até o deságue final
  - Ralos hemisféricos (RH): ralo tipo abacaxi nas junções entre calhas de cobertura e condutores verticais para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais;

#### Normas Técnicas Relacionadas

ABNT NBR 5680, *Dimensões de tubos de PVC rígido;*

ABNT NBR 5688, *Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;*

ABNT NBR 10844, *Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;*

  
Lucas Borges Nunes  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200



**REDENÇÃO**

PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## 6 ELÉTRICA

### 6.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

No projeto de instalações elétricas foram definidos distribuição geral das luminárias, 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, condutes 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.

No quadro de medição é instalado o dispositivo de proteção contra surto classe I - 4 polos 350V – 100kA (modelo SIEMENS 5SD7 414-1 ou similar). Já no quadro geral o dispositivo de proteção contra surto adotado é o da classe II, 4 pólos 350V – 40kA (modelo SIEMENS 5SD7 464-1 ou similar). O circuito de tomada é dotado de dispositivo diferencial residual 25A (modelo SIEMENS 5SM1 312-0 MB ou similar) de alta sensibilidade para garantir a segurança. As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as fluorescentes e luz mista, reatores eletrônicos de alta eficiência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

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*;

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200

Av, Brasil Nº 2209, Centro - Redenção/PA – CEP: 68550-000  
E-mail:engenhariaeducacao@redencao.pa.gov.br



**REDEÇÃO**  
PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



- 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)*.

## 6.2 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA - SPDA

O projeto de SPDA é destinado a proteger a edificação contra descargas elétricas atmosféricas. A localização do sistema de proteção contra descargas atmosféricas deve obedecer ao projeto de elétrica. A nova instalação deve ser conectada a rede existente. Os condutores de descida poderão ser embutidos no pilar externo,

O eletroduto (haste) de aterramento deverá ser instalado em uma caixa de inspeção, de no mínimo 0,25x0,25m, com tampa de concreto e recoberto com uma camada de concreto magro com espessura mínima de 5cm.

### NIVEL DE PROTEÇÃO II

#### Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 5419, *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas*.

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200





**REDENÇÃO**  
PREFEITURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E LAZER  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA



## 7 ANEXOS

### 7.1 TABELA DE DIMENSÕES E ÁREAS

Quadra Coberta			
Quantidade	Ambientes	Dimensões Internas (CxLxH)	Áreas Úteis (m <sup>2</sup> )
01	Cobertura de quadra poliesportiva	32,165 x 17,65 x variável	567,72
Área Útil Total			567,72

### 7.2 TABELA DE REFERENCIA DE CORES E ACABAMENTOS

Elementos	Ambientes	Especificações	Cores
Elementos de fechamento, Paredes e Pilares	Fachadas	Pintura esmalte sintético (pilares preenchidos de concreto da quadra)	Azul
Cobertura	Quadra Pequena	Estrutura metálica	Azul Del Rey

**LUCAS BORGES NUNES**  
**ENGENHEIRO CIVIL**  
**CREA PA 1517979200**

*Lucas Borges Nunes*  
Engenheiro Civil  
CREA-PA 1517979200