



**Prefeitura Municipal de Cairu**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO  
MUNICÍPIO DE CAIRU - ESTADO DA BAHIA**

**PROJETO**

**AMPLIAÇÃO DO COLÉGIO MODELO HILDÉCIO ANTONIO  
MEIRELES COM A CONSTRUÇÃO DE NOVOS ESPAÇOS  
PEDAGÓGICOS - GAMBOA - MUNICÍPIO DE CAIRU / BAHIA**

**VOLUME I  
RELATÓRIO TÉCNICO  
REVISÃO 00**

**MARÇO  
2026**



## Prefeitura Municipal de Cairu

### SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	<b>4</b>
2.1	DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA ESCOLHIDA	9
<b>3</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL</b>	<b>24</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	24
3.1.1	ANÁLISE DO PROJETO	25
3.1.2	AS BUILT	26
3.1.3	QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL	26
3.1.4	ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	26
3.1.5	DIÁRIO DE OBRA	27
3.2	SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	27
3.2.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL, EQUIPAMENTO, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS	29
3.2.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	30
3.2.3	PLACA DE OBRA	31
3.2.4	CANTEIRO DE OBRA	32
3.3	RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	35
3.4	LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO EM TÁBUA CONTÍNUA E PONTALETE	35
3.5	MOVIMENTO DE TERRA	36
3.5.1	REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO	36
3.5.2	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA FUNDAÇÃO	36
3.5.3	REATERRO APILOADO EM CAMADAS	37
3.6	ALVENARIAS	37
3.6.1	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO ARMADA	37
3.7	REVESTIMENTOS E PINTURAS	37
3.7.1	MASSA ÚNICA EXTERNA	37
3.7.2	REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA, PISO E PAREDES INTERNAS	37
3.8	PAVIMENTAÇÃO	40
3.8.1	PAVIMENTAÇÃO EM PISO INTERTRAVADO PRÉ FABRICADO RETANGULAR	40
3.8.2	PISO PODOTÁTIL (SINALIZAÇÃO DE ALERTA)	41
3.8.3	GUIAS DE CANTEIROS MOLDADAS “IN LOCO” EM CONCRETO SIMPLES	41
3.8.4	RECOMPOSIÇÃO DE MEIO FIO PADRÃO ECONÔMICO TIPO DNER	42
3.9	RAMPA DE ACESSIBILIDADE (L= 1,20M,DECLIV.MAX = 8,3%, PARA 02 RAMPAS)	43
3.9.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DO TERRENO	43
3.9.2	LASTRO EM BRITA GRADUADA	43



## Prefeitura Municipal de Cairu

### SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

3.9.3	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	43
3.9.4	PISO CIMENTADO LISO	44
<b>3.10</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>44</b>
3.10.1	CONCEITO	45
3.10.2	DEFINIÇÕES BÁSICAS	45
3.10.3	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	47
3.10.4	ALIMENTAÇÃO:	56
<b>3.11</b>	<b>INSTALAÇÕES DE LÓGICA, CFTV E WIFI</b>	<b>56</b>
3.11.1	OBJETIVO:	56
3.11.2	CONCEITO:	56
3.11.3	DESCRIÇÃO DO PROJETO	57
3.11.4	NORMAS E CÓDIGOS APLICÁVEIS	57
3.11.5	INSTALAÇÕES DE INFRAESTRUTURA	58
<b>3.12</b>	<b>INSTALAÇÕES DE SPDA</b>	<b>61</b>
3.12.1	OBJETO	61
3.12.2	MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS SIMILARES	61
3.12.3	AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO	62
3.12.4	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE EXPOSIÇÃO	63
3.12.5	FREQUÊNCIA ADMISSÍVEL DE DANOS	64
3.12.6	AVALIAÇÃO GERAL DE RISCO	64
3.12.7	PARÂMETROS DO PROJETO	65
3.12.8	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SPDA	66
3.12.9	TESTES E VERIFICAÇÕES	67
3.12.10	OBSERVAÇÕES	67
<b>3.13</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRAÚLICAS</b>	<b>68</b>
3.13.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE TERRENO	68
3.13.2	LASTRO EM CONCRETO MAGRO	68
3.13.3	ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO 9,00X19,00X39,00CM	68
3.13.4	REATERRO APIOLADO (VALA E RAMPA)	68
3.13.5	MASSA ÚNICA	69
3.13.6	TUBO DE PVC SOLDÁVEL Ø 20MM INCLUSIVE CONEXÕES	69
3.13.7	TORNEIRA DE PRESSÃO CROMADA 3/4" PARA JARDIM	69
<b>3.14</b>	<b>PAISAGISMO</b>	<b>69</b>
3.14.1	PLANTIO DE ARBUSTO ORNAMENTAIS, ÁRVORES DE MÉDIO PORTE, INCLUSIVE PREPARO DO SOLO	70
3.14.2	PLANTIO DE GRAMA COM TERRA VEGETAL INCLUSIVE PREPARO DO SOLO	70
<b>3.15</b>	<b>DRENAGEM PLUVIAL</b>	<b>70</b>
3.15.1	NORMAS GERAIS	70
3.15.2	TUBOS DE CONCRETO	71
3.15.3	TIJOLOS MACIÇOS	71
3.15.4	TAMPÕES	71
3.15.5	CIMENTO	71
3.15.6	AREIA	72
3.15.7	ÁGUA	72
3.15.8	BRITA	72
3.15.9	MEIO FIO	72
3.15.10	FERRAMENTAS	72
3.15.11	SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA	72



## Prefeitura Municipal de Cairu

### SECRETARIA DE EDUCAÇÃO

3.15.12	DEMOLIÇÕES	73
3.15.13	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	73
3.15.14	REMANEJAMENTO DE REDES E RECUPERAÇÃO DE LIGAÇÕES	74
3.15.15	ESCAVAÇÃO MECÂNICA PARA ABERTURA DE CAIXA DE RUA	74
3.15.16	BOTA – FORA	75
3.15.17	REGULARIZAÇÃO ESCARIFICAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO	75
3.15.18	SUB-BASE EM SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA	76
3.15.19	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO	76
3.15.20	PASSEIO EM CONCRETO	77
3.15.21	ESCAVAÇÕES PARA DRENAGEM	78
3.15.22	ESGOTAMENTO DE VALAS	78
3.15.23	ESCORAMENTO	79
3.15.24	REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DE VALAS COM AREIA	79
3.15.25	LASTRO DE CONCRETO 15MPA	80
3.15.26	POÇO DE VISITA – PV	80
3.15.27	CAIXAS COLETORAS	80
3.15.28	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO	81
3.15.29	REATERRO DE VALAS	82
3.15.30	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA	83
3.15.31	LIMPEZA E REGULARIZAÇÃO MANUAL DE TALUDES	84
3.15.32	PLANTIO DE GRAMA EM MUDAS	84
3.15.33	FORMAS E CIMBRES	84
3.15.34	CONCRETO	86

### **3.16 ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO 89**

### **3.17 ESTRUTURA METÁLICA 99**

## **4 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA 103**



## 1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem por objetivo a apresentação do Projeto Executivo para viabilizar a contratação da **CONSTRUÇÃO DE 7 SALAS, 2 BANHEIROS, CIRCULAÇÃO E UM PÁTIO COBERTO NA ENTRADA PRINCIPAL PARA AMPLIAÇÃO DO COLÉGIO MODELO HILDÉCIO ANTONIO MEIRELES – GAMBOA - MUNICÍPIO DE CAIRU / BAHIA.**

Entende-se por Projeto executivo o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra objeto da contratação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

### **Composição do projeto:**

Relatório técnico;

Projeto de Localização, Implantação e Locação;

Projeto Arquitetônico;

Projeto hidrossanitário e drenagem pluvial;

Projeto elétrico, CFTV e SPDA;

Projeto estrutural;

Planilha Orçamentária;

Cronograma físico e financeiro;

## 2 MEMORIAL DESCRITIVO

Neste relatório estão apresentados os estudos para desenvolvimento do projeto. Inicialmente foram coletados dados cadastrais e sobre o funcionamento, demandas e processos da Secretaria de Educação do município de Cairu/BA.





## Prefeitura Municipal de Cairu

### Localização do Município de Cairu no Estado da Bahia



### Localização da obra





## Prefeitura Municipal de Cairu

O local onde será executada a intervenção corresponde a área externo na frente do prédio do Colégio Modelo de Gamboa ao lado do ginásio de esportes na comunidade da Nova Gamboa no município de Cairu.

### Memorial descritivo

A intervenção trata da execução de seis salas de aula, uma sala multiuso/laboratório, uma sala para atendimento ao aluno especial, dois banheiros coletivos, um masculino e outro feminino, ambos dotados de estrutura para PNE e um pátio coberto na entrada da escola. A estrutura do prédio em concreto armado e fechamento em bloco cerâmico constituirá edifício terreno com cobertura em telhas termoacústicas com varanda de circulação a partir do pátio coberto da entra do prédio.

Esta nova estrutura tem por objetivo viabilizar ao atendimento da demanda educacional da Gamboa e entorno, ampliando colégio modelo dimensionado para atender as demandas atuais e futuras da comunidade. A supracitada ampliação será construída na área externa pertencente ao colégio modelo em terreno próprio do município nos limites da quadra da escola. A área em questão é plana em terreno cujo subsolo é constituído por areia. A seguir apresentamos imagem de satélite do lote, as imagens fotográficas do local.







## Prefeitura Municipal de Cairu







## Prefeitura Municipal de Cairu

Após a vistoria e análise do complexo de edificações que compõe o colégio modelo, foi constatado o bom estado de conservação da estrutura dos prédios e um espaço livre na frente do terreno com dimensões suficientes para a implantação da nova estrutura de salas.

### **Funcionamento e Operação**

Foram realizadas reuniões com os técnicos da educação e com o secretário de educação com o objetivo de definir os espaços necessários ao desenvolvimento das atividades e processos.

### **Os espaços funcionais sugeridos pelo município estão discriminados seguir:**

- 1 – 5 (cinco) salas de aula;
- 2 – 1 (uma) sala de atendimento a aluno especial;
- 3 – 1 (uma) sala multifuncional/laboratório;
- 4 – Pátio coberto no acesso ao colégio;
- 5 – Banheiros feminino e masculino, dotados de estrutura PNE;
- 6 – Circulação externa coberta para acesso as salas.

Foram estudadas alternativas de solução para ampliação da escola e escolhida a melhor solução em termos de segurança, durabilidade, prazo de execução e custo, a seguir apresentamos estas soluções:

- 1 – Ampliação do bloco térreo existente – alternativa com custo elevado e cuja dimensão não atendia a todos os espaços necessários, atrapalhando as aulas e com maior prazo de execução;
- 2 - Ampliação por meio de um novo bloco de dois pavimentos – alternativa com custo elevado e com a necessidade de escadas e estrutura de acesso ao primeiro pavimento por portadores de necessidades especiais atendendo a todos os espaços necessários e com maior prazo de execução;
- 3 - Ampliação por meio de um novo bloco térreo – esta última alternativa apresenta o melhor custo-benefício, sendo mais facilmente executada, não atrapalhando o andamento das aulas e atendendo a todos os espaços necessários, integrando-se com a estrutura existente e qualificando a entrada da escola, com custo inferior a alternativa 2.



## Prefeitura Municipal de Cairu

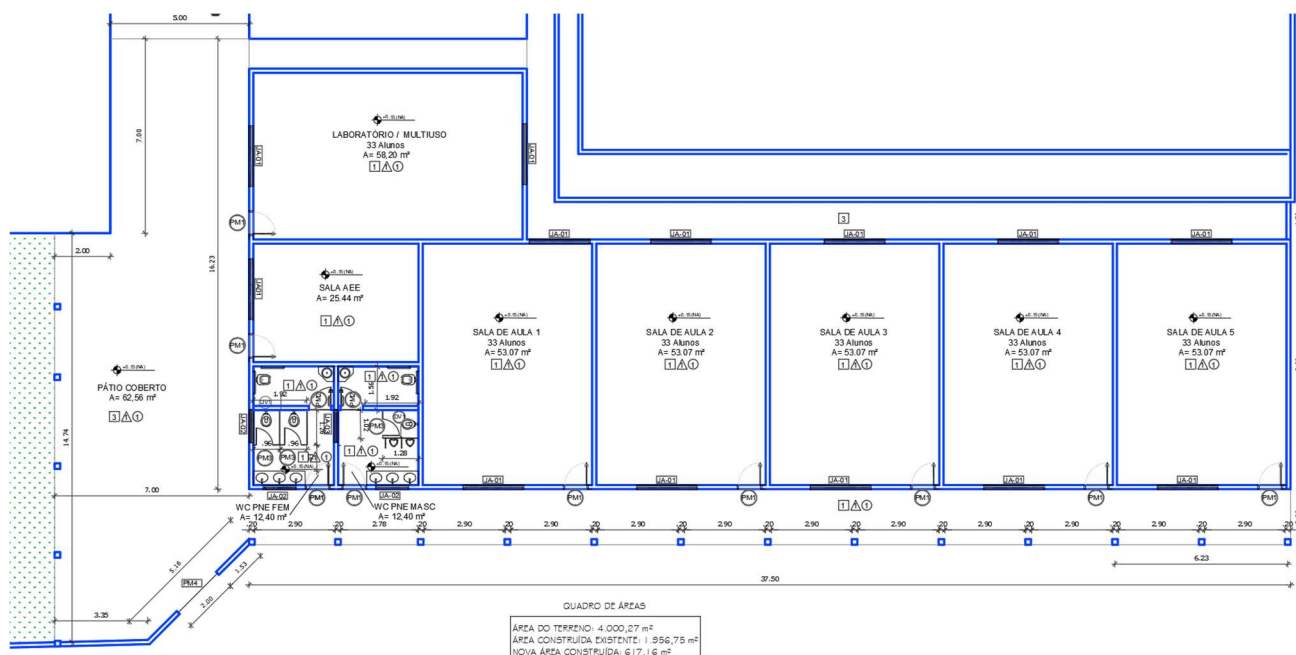
A solução adotada possui todos os espaços funcionais necessários a execução das atividades da escola, ajustadas as suas áreas para abrigar com conforto e segurança os usuários.

### 2.1 DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA ESCOLHIDA

Apresentamos neste capítulo o memorial descritivo para execução da obra com o objetivo de subsidiar ações para construção do empreendimento. Localizada na Gamboa, na área externa do prédio do colégio modelo da Gamboa, será responsável por atender a demanda educacional até a construção do novo colégio modelo, principal instalação física para desenvolvimento da educação municipal na localidade.

A abrangência da intervenção refere-se à adaptação do prédio existente com a ampliação da construção para abrigar a estrutura de salas de aula climatizadas e outros espaços acessórios. O empreendimento possui uma área construída total de 617,16 m<sup>2</sup>. Os espaços funcionais definidos pelo município estão discriminados com suas áreas úteis a seguir:

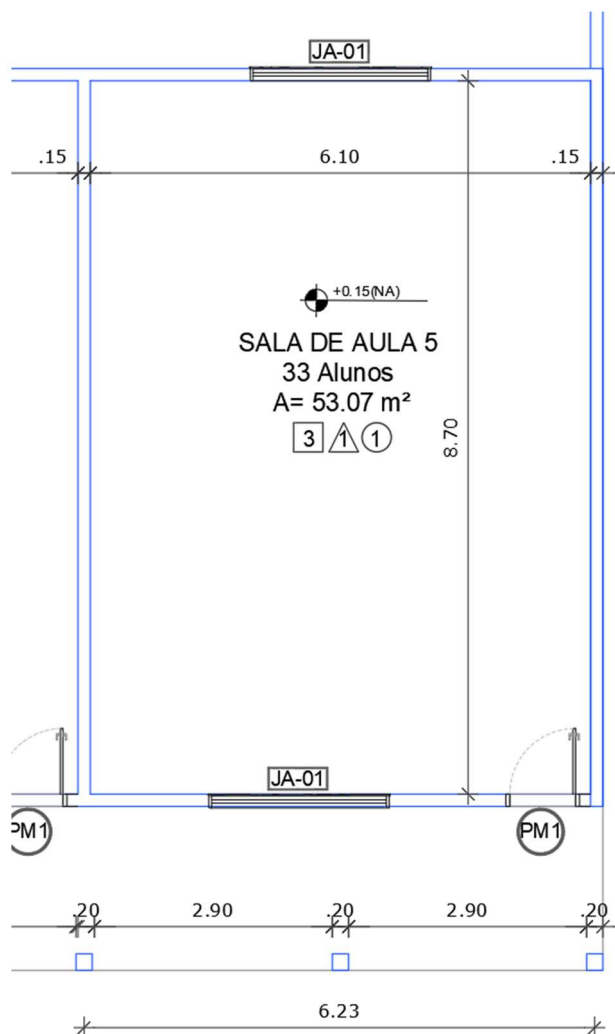
- 1 – 5 (cinco) salas de aula – 53,07 m<sup>2</sup> cada sala, totalizando 265,35 m<sup>2</sup>;
- 2 – 1 (uma) sala de atendimento a aluno especial – 25,44 m<sup>2</sup>;
- 3 – 1 (uma) sala multifuncional/laboratório – 58,20 m<sup>2</sup>;
- 4 – Pátio coberto de acesso ao colégio – 62,56 m<sup>2</sup>;
- 5 – Banheiros feminino e masculino, dotados de estrutura PNE – 12,40m<sup>2</sup> cada, totalizando 24,80 m<sup>2</sup>;
- 6 – Circulação externa coberta para acesso as salas – 74,96 m<sup>2</sup>;



**Figura 01**

Layout geral mostrando a entrada principal, circulação externa, banheiros e as salas. A partir do pátio coberto externo tem-se acesso aos blocos existentes ao novo bloco do Colégio modelo. Os usuários terão acesso as salas por intermédio de uma varanda coberta e aberta.

Fundamentado nas premissas cadastrais e técnicas apresentadas, no local de implantação, na estrutura preexistente e na análise do corpo técnico da Prefeitura, está baseado este trabalho. A partir destas premissas foi desenvolvido o projeto dos espaços para o funcionamento das salas de aula. A seguir apresentamos as imagens de cada espaço a ser detalhado.



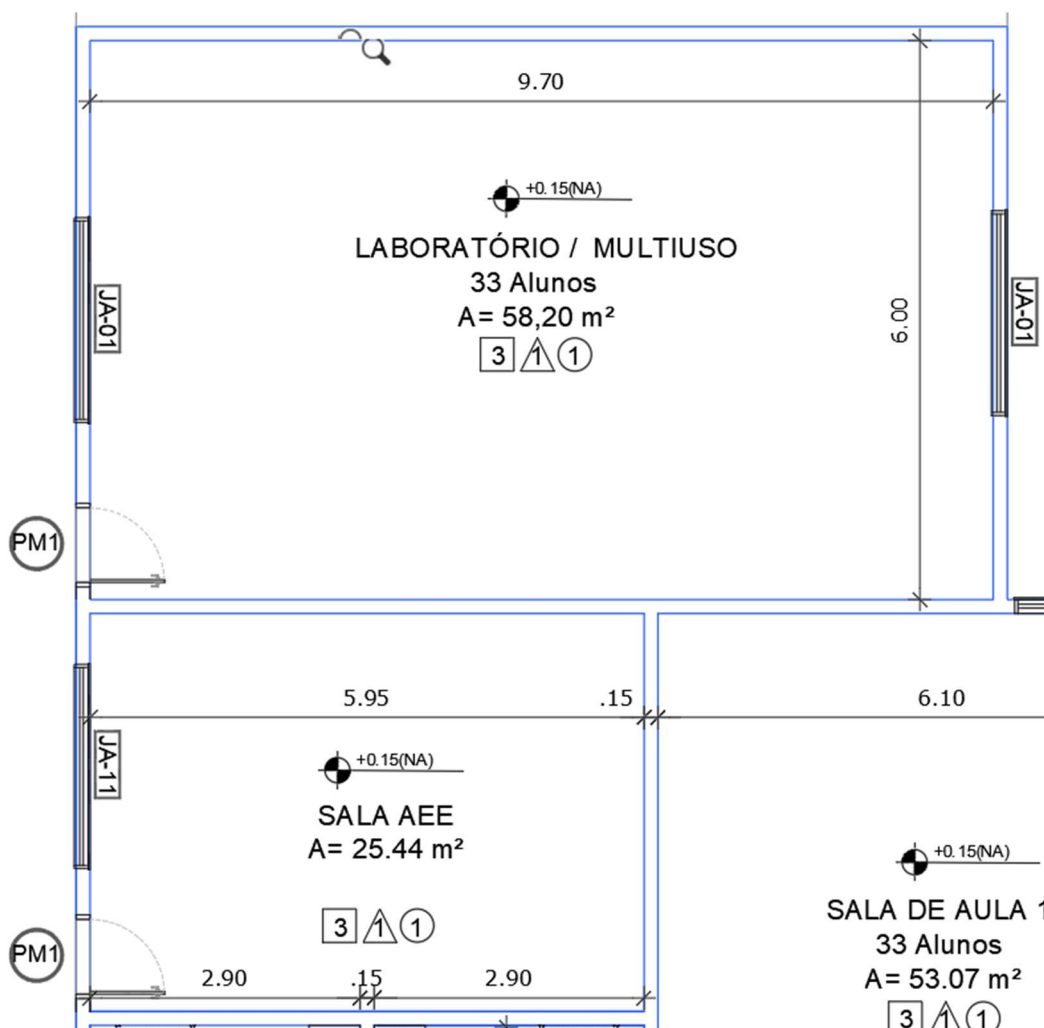
**Figura 02**

Na figura 02 pode-se ver a as dimensões da sala tipo, porta de acesso e janelas dispostas para garantir a circulação cruzada da massa de ar. Assim como a circulação externa





## Prefeitura Municipal de Cairu

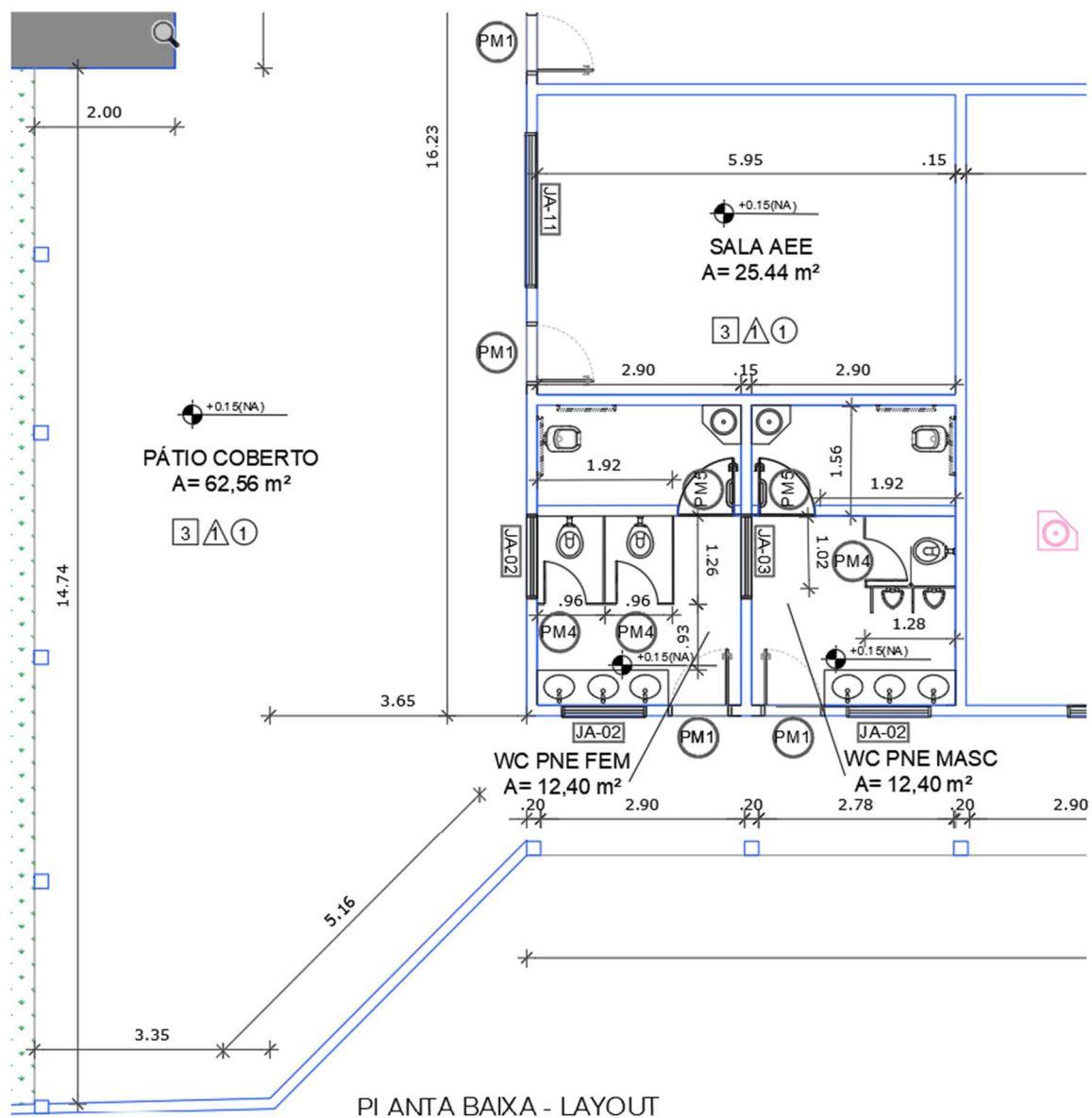


**Figura 03**

Na figura 03 pode-se ver a as dimensões da sala de AAE e multifuncional, porta de acesso e janelas dispostas para garantir a circulação cruzada da massa de ar. Assim como a circulação externa



## Prefeitura Municipal de Cairu

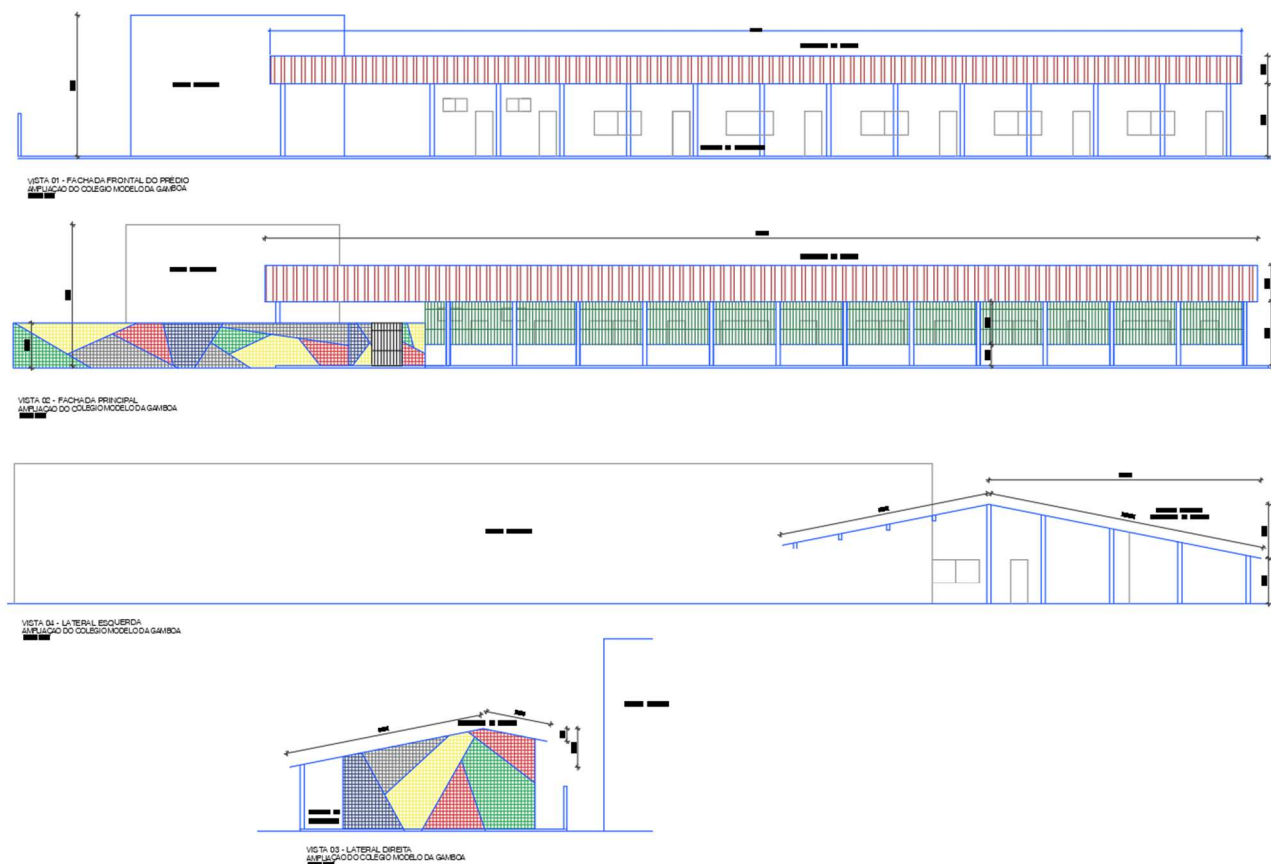


**Figura 04**

Na figura 04 pode-se ver a sala de AAE e os banheiros, porta de acesso e janelas dispostas para garantir a circulação cruzada da massa de ar. Assim como a circulação externa e entrada principal do prédio.



## Prefeitura Municipal de Cairu



**Figura 05**

A figura 05 as fachadas principais e as esquadrias, assim com a estrutura de fechamento e a cobertura.

A seguir detalhamos as especificações de materiais e acabamentos de todos os ambientes.

### Detalhamento da concepção de projeto

#### Piso:

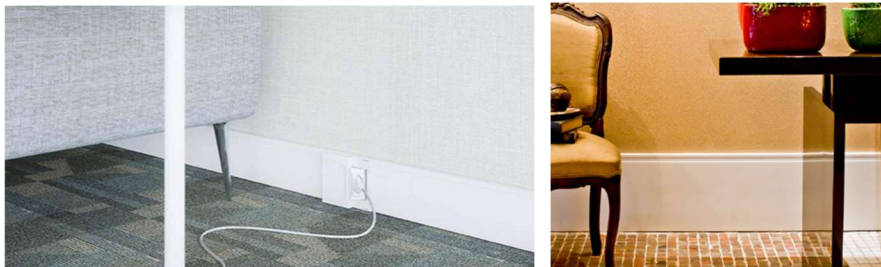


Piso de alta resistência cinza com junta plástica preta e duas demãos de resina a base de solvente;



## Prefeitura Municipal de Cairu

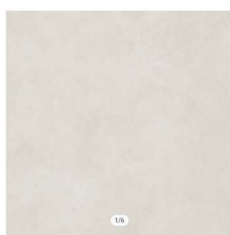
### Rodapé:



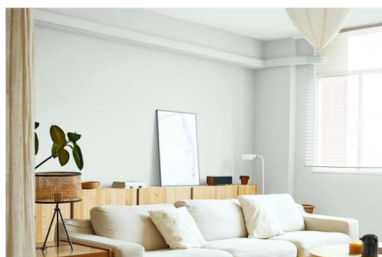
Tipo 1 - Dutotec ROD 220mm de altura para passar cabos elétricos e de lógica;

Tipo 2 Rodapé de poliestireno 505, branco com 200mm de altura.

### Paredes:

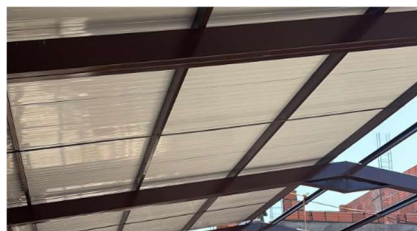


Revestimento cerâmico para piso ou parede, 60 x 60 cm, porcelanato, natural, retificado, linha city off White Portobello ou similar até a altura de 1,80m;



Pintura até o final da parede Tinta Acrílica Fosca Suvinil Caminho de Gelo ou similar.

### Teto:



A cobertura será em Isotelha Trapezoidal Térmica Sanduíche Terracota com Forro Branco – núcleo em PIR 30 mm





## Prefeitura Municipal de Cairu

### Esquadrias:

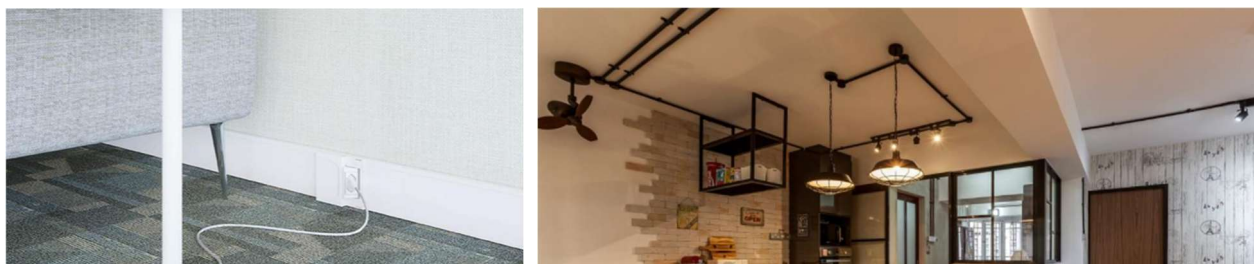


Janelas personalizadas de vidro temperado transparente com acabamentos em alumínio branco e gradil em alumínio, detalhamento no desenho de esquadrias;



Esquadria personalizada de alumínio perfil em branco (porta e portão), detalhamento no desenho de esquadrias;

### Instalações elétricas e lógica:





## Prefeitura Municipal de Cairu

### 5.2 Curvas

Fabricadas em termoplástico de engenharia ABS/PC. Colocação sob pressão com dispositivo de encaixe para perfeita conexão na canaleta.

Modelos: Curva Vertical Externa

Curva Vertical Interna

Características:

Fácil colocação e remoção.

Dispensam o uso de parafusos.

Embalagens: 40 peças.

### 5.3 Porta Equipamentos

Destina-se a colocação de equipamentos e dispositivos de saída.

Fabricado em termoplástico de engenharia ABS/PC. Possui tampa deslizante e é compatível com blocos eletrônicos ou dados.

Encaixa-se na canaleta por pressão.

Características:

Fácil colocação e remoção.

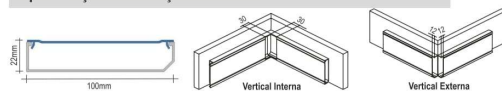
Dispensam o uso de parafusos.

Embalagem: 20 peças.



	Curva Vertical Externa	Curva Vertical Interna	Porta Equipamento 1 Bloco Dutotec
Branco	RD 12040,00	RD 12140,00	RD 11040,00
Preto	RD 12050,00	RD 12150,00	RD 11050,00

### Especificações/Orientações Técnicas



## Rodapé eletrocalha



## Trilhos eletrificados de 1m e 2m

## Iluminação:

Spots:

Modelo 1: Barra de led 20W 35cm para uso em trilho



Modelo 2: Spot de encaixe LED (7W, 10W ou 20W)



Modelo 3: Spot adaptador para lâmpada LED





## Prefeitura Municipal de Cairu

### Louças, bancadas, vasos, acabamentos e acessórios dos banheiros:



Banca de lavatório em granito cinza andorinha com cuba dupla de louça de embutir, torneira com furo na bancada e 100% área molhada



Torneira inox ½ volta de bancada, longa



Torneira com alavanca para PNE



Lavatório PNE de Louça Celite Acesso Plus Deficiente 60X41 Para Coluna Branco ou similar



## Prefeitura Municipal de Cairu



Vaso Sanitário com Caixa Acoplada com Acionamento Lateral e Assento com abertura Acesso  
Incepa Branco Brilhante ou similar



Barras de apoio espelhos acessíveis



Mictório

### Esquadrias:



Basculante movel





## Prefeitura Municipal de Cairu

Esquadrias personalizadas de vidro temperado transparente com acabamentos em alumínio branco, detalhamento no desenho de esquadrias;



Esquadria personalizada de alumínio perfil em bronze, detalhamento no desenho de esquadrias;

### Aspectos construtivos

- 1 – Fechamento interno e externo das paredes alvenaria de bloco cerâmico rebocada para pintura e revestimento cerâmico com altura de 1,80m, revestimento externo em pastilha colorida 10x10cm conforme projeto;
- 2 – Cobertura em telha metálica tipo sanduiche sobre estrutura metálica protegida com base antiferrugem e pintura na cor branca;
- 3 – Fechamento interno dos banheiros em parede de bloco e divisória de granito;
- 4 – Piso de alta resistência cinza com juntas de dilatação plásticas pretas, sobre laje em concreto armado e contrapiso de regularização;
- 5 – Gradil frontal tipo belga cor verde, fixado em mureta;
- 6 – Portas em alumínio branco de 90cm de largura para salas e banheiros e janelas de vidro temperado com perfis na cor branca. Na instalação das janelas deverá ser feito acabamento em alumínio para total vedação;



## Prefeitura Municipal de Cairu

7 – A fundação da estrutura das salas é em sapatas de concreto armado, sob vigas baldrame de concreto armado, cujo acabamento deverá ser nivelado e impermeabilizado com no mínimo 2 demãos;

8 – Circulação externa será dotada de pilares de 20cm x 20 cm de concreto armado revestidos com cerâmica e pintados;

9 – A estrutura de sustentação de será em pilares e vigas de concreto armado.

10 – Instalações elétricas, iluminação e infraestrutura para lógica:

Para atender as expectativas de luminotécnica serão adotados, em toda sua estrutura, circuitos dimensionados para luminárias de 10W, 20W, 40W e 60W com tecnologia LED. As instalações elétricas deverão ser executadas de acordo com a norma de Instalações de Baixa Tensão – NBR 5410 da ABNT e outras normas regulamentadoras e, em especial a todas as recomendações da NR-10.

As estruturas serão de sobrepor por meio de eletrodutos rígidos e condutores, para alimentar as tomadas, suítes e ar-condicionado.

### 11. Estrutural

Este memorial apresenta as definições, as normas utilizadas, as suposições adotadas e os resultados obtidos.

As normas da ABNT utilizadas para desenvolvimento do projeto são: a NBR 6118, NBR 8800, NBR 7480, NBR 6120 e a NBR 16239.

O local de implantação da obra está consolidado e a partir de uma construção existente será executada a nova edificação, por meio da ampliação da estrutura existente. A fundação adotada para a construção da nova estrutura é do tipo fundação direta (mais adequada às cargas solicitantes), composta por placa de concreto armado (radier).



## Prefeitura Municipal de Cairu

As estruturas a serem executadas correspondem a estrutura metálica leve soldada e protegida contra corrosão.

Modelos estruturais: Apresentação dos modelos de cálculo:

### 1. Análise da Estrutura:

Foi determinada a geometria da estrutura, incluindo as dimensões dos elementos (pilares, vigas, lajes, baldrame, blocos e estacas) e as suas relações.

Identificada as cargas que atuarão na estrutura, como cargas permanentes (peso próprio da estrutura) e cargas variáveis (cargas acidentais, como móveis, pessoas, etc.).

Determinada a área de influência de cada elemento estrutural.

### 2. Cálculo de Esforços Solicitantes:

Determinado os esforços solicitantes (momento fletor, esforço cortante, esforço axial, etc.) em cada elemento estrutural devido às cargas aplicadas.

Utilizados métodos de análise estrutural (método das forças e de método dos deslocamentos) para determinar os esforços solicitantes.

### 3. Dimensionamento dos Elementos:

Para cada elemento estrutural, foi verificada se as dimensões e a armadura escolhidas são suficientes para suportar os esforços solicitantes, de acordo com a NBR 6118.

Verificada se as dimensões e a armadura satisfazem as condições de segurança e de durabilidade.

Utilizada equações e tabelas da NBR 6118 para dimensionar as vigas, pilares e lajes.

### 4. Verificação de Limites:

Verificada se a estrutura atende aos limites normativos estabelecidos pela NBR 6118, como limites de deslocamentos, trincas e condições de segurança.

Verificada se a estrutura atende aos requisitos de durabilidade, como a cobertura mínima do aço e a proteção contra a corrosão.

### 5. Definição da Armadura:



## Prefeitura Municipal de Cairu

Determinada as quantidades e os tipos de armadura (aço) a serem utilizados em cada elemento estrutural.

Considerada a resistência do aço e a resistência do concreto para calcular as quantidades de armadura.

Escolhida as barras de aço adequadas para cada elemento estrutural.

Cargas:

Incidental

Tab. 1.1 VALORES DE CARGA ACIDENTAL		
Utilização	Carga acidental	
	(kN/m <sup>2</sup> )	(kgf/m <sup>2</sup> )
Forro sem acesso a pessoas	0,50	50
Residência	1,50	150
Escritório	2,00	200
Sala de aula	3,00	300
Estacionamento	3,00	300
Loja	4,00	400
Sala de ginástica	5,00	500
Fonte: NBR 6120 (ABNT, 1980).		

12 – Instalações de drenagem pluvial:

Trata-se de uma área de entorno com baixa declividade e permeável. A drenagem pluvial será feita pelo telhado de uma água que lançara a contribuição diretamente na sarjeta da via externa e no terreno constituído de grama e subsolo areia.

13 – Sistemas de segurança:

A entrada e saída dos cômodos são diretas para o espaço externo e livres de obstáculos.

Sinalização de segurança para indicação das saídas de emergência e rotas de fuga.

Sistema de combate a incêndio dotado de extintores de incêndio, sinalização e saídas de emergência.

13 – Sistema de ar-condicionado:





O sistema de ar-condicionado será do tipo split inverter ou similar com um conjunto de aparelhos para cada sala, cada ar-condicionado será dotado de infraestrutura de dutos frios, elétrica e dreno.

### **3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

#### **3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Este memorial objetiva estabelecer as condições e os parâmetros básicos para a execução das obras, suplementando assim as Normas Técnicas da ABNT e o Código de Obras do município de Cairu, no que for aplicável para cada caso, além das recomendações dos fabricantes dos produtos utilizados e das especificações constantes do projeto.

Para fiel cumprimento das especificações de materiais e serviços aqui contidas, o município de Cairu por meio da Secretaria de Educação, manterá fiscalização própria, com competência para dirimir quaisquer dúvidas que porventura possam ocorrer.

A presença da Fiscalização não diminui ou isenta a responsabilidade da Contratada no que diz respeito à execução dos serviços, podendo o município de Cairu, a qualquer tempo, ordenar a demolição de serviços mal executados ou que forem executados com materiais não especificados, podendo ainda exigir a retirada do canteiro de obras e materiais, mesmo não aplicados, que não estejam de acordo com as especificações.

A empresa contratada será a única responsável, perante a contratante, pela qualidade dos trabalhos realizados, mesmo que estes sejam serviços subempreitados a firmas especializadas.

Para todos os materiais e serviços aqui discriminados poderão ser aceitos similares, desde que previamente aprovados por escrito pela Fiscalização e preencham todos os requisitos técnicos e estéticos, sem perda de qualidade do resultado.

Em Caso de dúvidas quanto à aplicação de produtos ou serviços, deverá ser observado a seguinte hierarquia:



## Prefeitura Municipal de Cairu

- Quando houver detalhamento em escala ampliada, os detalhes prevalecerão sobre as especificações e estas prevalecerão aos projetos propriamente ditos.
- As cotas de projetos prevalecerão sobre as medidas tomadas em escala.
- Casos omissos ou que não possam ser elucidados pelas considerações acima, serão analisados e solucionados exclusivamente pela Fiscalização.
- Fica subentendido que quaisquer dados construtivos ou detalhes, que tenham sido referenciados em pelo menos uma das peças gráficas, ou nas especificações, farão parte integrante de todos os elementos fornecidos, mesmo que neles não estejam explicitados.

As Construtoras participantes da licitação ficam obrigadas a visitar o local das obras para conhecimento prévio das condições existentes, não cabendo às mesmas quaisquer tipos de indenização ou acréscimo no preço proposto, sob a alegação de desconhecimento de dificuldades encontradas, ou de trabalhos complementares a serem realizados, mesmo que estes não tenham sido mencionados.

Cada empresa participante da licitação deverá incluir na sua proposta uma declaração que vistoriou o local das obras e que no preço proposto estão incluídos todos os serviços necessários ao total cumprimento do objeto desta concorrência.

### 3.1.1 ANÁLISE DO PROJETO

As empresas participantes da licitação, deverão analisar cuidadosamente todas as peças dos projetos aqui apresentados para que possam dirimir eventuais dúvidas, de tal forma que a empresa contratada não alegue, no decorrer dos serviços, falhas de projeto, tanto técnicas como legais, ou especificações de materiais que não mais sejam fabricados.

Os pedidos de esclarecimentos deverão ser efetuados por escrito e em tempo hábil, para que as diversas questões possam ser resolvidas antes da concorrência.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### 3.1.2 AS BUILT

A empresa vencedora da licitação manterá na obra, no decorrer dos serviços, cópia dos projetos e das especificações, para anotar as modificações que porventura se façam necessárias. Na conclusão dos serviços a Contratada fornecerá à Contratante, o "As Built" final.

### 3.1.3 QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL

A Contratada deverá fornecer profissionais em número suficiente para cumprir a rotina de trabalho destes serviços. Caberá à Contratada fornecer ao seu pessoal uniforme, EPI's (equipamentos de proteção individual) e identidade funcional a qual deverá ser portada em local visível sem o qual não será permitido o acesso aos locais de trabalho.

A identificação prévia de todo o pessoal a ser utilizado na execução dos serviços/Contrato se fará necessário junto ao órgão de segurança interno do município.

Ficará a cargo da Contratada o dimensionamento das equipes, para atender aos serviços programados, bem como os equipamentos e ferramentas por eles utilizados.

A Contratada terá um Engenheiro Civil devidamente registrado no CREA, que será o Engenheiro Responsável Técnico pelos Serviços. Também terá um Encarregado Geral, que deverá permanecer no local dos serviços durante toda jornada de trabalho, coordenando as atividades. Os custos referentes a essa mão de obra (Engenheiro e encarregado) deverão estar inclusos no item Administração Local. O custo com encargos sociais da mão de obra, deverá estar inserido nos preços unitários dos serviços constantes em planilha.

### 3.1.4 ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

Farão parte da licitação o fornecimento de todos os materiais, ferramental e mão-de-obra técnica e administrativa para a execução completa das obras referentes aos diversos projetos.

Todo material fornecido pela Empresa contratada, deverá ser de boa qualidade, novo, atender às especificações e ser aplicado de acordo com as Normas legais e técnicas pertinentes a cada serviço.

Os serviços executados ou os materiais aplicados sem aprovação da Fiscalização ou em desacordo das especificações, poderão ser rejeitados mesmo após sua aplicação.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### 3.1.5 DIÁRIO DE OBRA

A Contratada deverá fornecer e manter no canteiro de serviços, devidamente atualizado o "Diário de Obras" conforme modelo a ser fornecido pelo município para registro, na oportunidade, das reclamações e impugnações e outros fatos cujo registro seja considerado necessário pela Fiscalização. O Diário deverá ser assinado conjuntamente pelos representantes do município e da Contratada. O referido "Diário de Obras" ficará até às 12 horas do dia subsequente aos serviços com a Contratada para as anotações devidas, sendo neste horário entregue à Fiscalização, a qual procederá também os seus registros, retornando à empreiteira às 18 horas do mesmo dia. Reclamações ou reivindicações quaisquer que porventura aconteçam em diário atrasado, não serão consideradas.

### 3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS

#### **Execução dos Serviços**

Os serviços especificados têm por finalidade a construção de estruturas em concreto armado e estruturas metálicas, fechamentos, sistema hidrossanitário, sistema elétrico e do sistema de drenagem de águas pluviais, esquadrias, iluminação e acabamentos de forma a garantir a funcionalidade e segurança, além de preservar o patrimônio do município de CAIRU.

Todos os materiais de aplicação nos serviços deverão ser fornecidos pela Contratada, conforme o projeto.

Todo e qualquer material de apoio à montagem (pranchas, compensados, lonas, cordas, moitões, talhas, tirfors, andaimes, gambiarras para iluminação noturna etc.) será por conta da Contratada.

A Contratada fornecerá relatório dos serviços executados, inclusive com fotos e quantidades de peças medidas no local, que efetivamente consumiram os materiais fornecidos pela Contratada. A liberação das medições estará condicionada à apresentação desse relatório, aprovado pela Fiscalização.

A Prefeitura de CAIRU supervisionará os serviços durante a fase de execução, prestando as informações complementares necessárias.

Os Serviços de construção da portaria IV deverão ser pagos conforme os itens da planilha orçamentária e especificações e memoriais do projeto executivo.

#### **Serviços de fabricação e instalação.**



## Prefeitura Municipal de Cairu

Os procedimentos de fabricação, corte e soldagem deverão obedecer às normas técnicas aprovadas e reconhecidas pela ABNT.

Quando da soldagem dos nós nas respectivas estruturas, a Contratada deverá realizar, nas áreas de ligações, limpeza com escova rotativa e retoques na pintura.

Todos os elementos que serão instalados deverão ser previamente tratados e pintados, com posterior tratamento mecânico utilizando escova rotativa e retoque de pintura nas áreas atingidas por corte e/ou durante a fase final de montagem.

Na fixação das telhas de cobertura e fechamento lateral, de cumeeira e calha, tomar o devido cuidado com os pontos de infiltração.

Como as portarias serão isoladas somente durante a desmontagem e montagem das estruturas, a contratada não poderá realizar nenhum dos serviços de recuperação/fabricação, tratamento e pintura in loco (nas portarias).

### NOTA 1:

1. Os materiais constantes neste Caderno de Encargos foram levantados das informações constantes no projeto de construção das estruturas objeto destes serviços. Se porventura houver alguma discrepância entre o material determinado neste Caderno e o material instalado in loco, deverá ser utilizado no serviço de recuperação o material já presente na estrutura.
2. A Contratada deverá apresentar à Fiscalização cópias das Notas Fiscais, que comprovem que os materiais fornecidos para atendimento do objeto deste caderno atendem as especificações técnicas, bem como a quantidade/peso dos itens adquiridos e entregues no canteiro de serviço.
3. A Contratada colocará à disposição do município de CAIRU os Certificados de Classificação dos materiais fornecidos para o atendimento dos serviços objeto deste caderno de encargos e especificações técnicas.
4. A Contratada deverá substituir em tempo hábil os equipamentos e ou ferramentas que apresentarem defeitos durante os trabalhos, impedindo a descontinuidade dos serviços em andamento.
5. A Fiscalização a qualquer tempo e sempre que julgar necessário um melhor rendimento/desempenho dos serviços solicitará à Contratada disponibilidade de maior número de equipamentos/ferramentas, sem ônus adicional ao Contrato.
6. As estruturas fabricadas a serem montadas deverão estar previamente tratadas e pintadas, e só após aprovação pela Fiscalização poderão ser instaladas.



NOTA 2:

1. Para o transporte de resíduo, será admitida uma distância média de transporte de até 30 (trinta) quilômetros.
2. A Contratada deverá comprovar a destinação dos resíduos em locais licenciados.

### 3.2.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL, EQUIPAMENTO, FERRAMENTAS, INSTRUMENTOS

A mobilização e a desmobilização são conjuntos de providências e operações, a cargo da Contratada, para efetivar o transporte de pessoal, equipamentos, instrumentos, ferramental, utensílios etc. até o local dos serviços e, no final dos trabalhos retorná-los para o ponto de origem. Entende-se a mobilização e a desmobilização de pessoal, equipamentos, ferramentas, veículos, instrumentos, utensílios e placa dos serviços, como necessários à execução de todos os serviços especificados neste caderno de encargos.

A Contratada mobilizará equipamentos e veículos indispensáveis a execução dos serviços objeto deste caderno de encargos.

NOTA 1:

O custo relativo a mobilização/desmobilização discriminado no presente subitem, não deverá ultrapassar à 2,06% do valor global dos serviços de recuperação especificados neste caderno de encargos e constantes da planilha de preços, exceto instalação de canteiro de obra e administração local.

O pagamento desse percentual será proporcional a realidade “in loco” da obra/serviço para o período. Então, esta Companhia está abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um percentual fixo para o início e fim, evitando-se, assim, desembolsos indevidos de mobilização/desmobilização já mencionados, em virtude da ausência de algum item.

Nessa fase dos serviços, a Contratada apresentará à Fiscalização, cópias do registro de empregado (s); identificação (crachá) contendo nome completo, cargo, data de admissão do trabalhador; ficha contendo o nome da Contratada devidamente assinada pelo (s) empregado (s); carteira de trabalho e previdência social, atestando a contratação; comprovante de cadastro no regime do PIS/PASEB;





## Prefeitura Municipal de Cairu

documento atestando fornecimento de EPI ao (s) funcionário (s); e ARTs' do profissional responsável técnico e dos serviços objeto deste caderno de encargos.

A forma de medição e pagamento será por unidade, dividida em duas parcelas a saber:

50% do valor deste item, quando da mobilização de pessoal, equipamentos, ferramentas, veículos, instrumentos e placa dos serviços, observando-se a Nota 1. Incluso no preço todos os custos inerentes aos serviços.

50% do valor deste item, quando da desmobilização de pessoal, equipamentos, ferramentas, veículos, instrumentos e placa dos serviços, e entrega da área limpa e desimpedida, observando-se a Nota 1. Incluso no preço todos os custos inerentes aos serviços.

### 3.2.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local também é um componente do custo direto dos serviços e compreende a estrutura administrativa de condução e apoio à execução dos serviços contratados para construção da portaria IV.

Compreende as despesas decorrentes de manutenção com as equipes técnica e administrativa, com o canteiro de serviço, e com a infraestrutura necessária para consecução dos serviços objeto deste caderno de encargos. Todo custo com mão de obra (engenheiro responsável técnico e encarregado geral); com telefonia móvel e/ou fixa; com produtos de limpeza/higiene; com materiais de escritório; com reprodução gráfica dos serviços; canteiro de obra; limpeza geral; estará computado neste item.

Sendo assim, os custos com a manutenção de canteiro de serviço e todas as demais facilidades, serão de responsabilidade da Contratada e considerar-se-ão incluídos no preço unitário deste subitem. Os custos com os serviços de limpeza geral nos logradouros/cais/canteiro também devem estar diluídos no preço deste subitem.

NOTA 2:

1. O custo mensal relativo à Administração Local discriminado neste subitem, não deverá ser superior a 10,30% ao valor global dos serviços de recuperação especificados neste caderno de encargos e constantes da planilha de preços, exceto mobilização/desmobilização e instalação de canteiro de obra;
2. Para a Administração Local, será estipulado pagamentos proporcionais à execução financeira da obra/serviço, conforme orientação do Tribunal de Contas da União, no Acórdão n.º 2622/2013 - Plenário.



## Prefeitura Municipal de Cairu

3. Abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo, evitando-se, assim, desembolsos indevidos de Administração Local em virtude de atrasos ou de prorrogações injustificadas do prazo de execução contratual. Esse entendimento tem fundamento no art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e a Lei n.º 13.303/2016. Sendo assim, caso ocorra alguma paralização e ou redução de produtividade, como também diminuição da quantidade de mão de obra/equipamentos e demais insumos, cuja responsabilidade seja da Contratada, em relação à proposta e ou cronograma por ela apresentados, de CAIRU irá calcular o percentual proporcional a quantidade de serviços, efetivamente executados, para o período da medição, de acordo o cronograma contratado.

4. Limpeza do local dos serviços - bota fora

5. Com a movimentação de veículos retirando materiais provenientes de remoções, cortes de estruturas metálicas, etc. no serviço contratado, poderá acontecer respingo dessas cargas nas vias dos acessos internos e externos, então, a limpeza das vias e de demais locais, deve estar contemplada no planejamento do canteiro, devendo ser realizada pela Contratada durante todo período contratual.

6. Após o término dos serviços objeto deste caderno de encargos, a Contratada se obriga a limpar e remover qualquer vestígio de restos de materiais nos acessos (interno e externo) e ainda a recomposição de pavimentação desses acessos, que tenham sofrido danos durante a execução dos serviços objeto deste caderno de encargos, de modo a manter o patrimônio público em bom estado de uso.

1.1.5 A forma de medição e pagamento para Administração Local será por valor fixo mensal, pelo período de execução do serviço, observando-se a Nota 2. Está incluso no preço deste item todos os custos dos serviços, materiais e limpeza geral necessários a Administração Local.

### 3.2.3 PLACA DE OBRA

Será colocada placa relativa às obras e serviços de terceiros, segundo os modelos fornecidos pela Fiscalização. As placas oficiais próprias da obra terão as dimensões e padrão conforme manual de CAIRU e as medidas serão de responsabilidade da Contratada.

Ampliações e reduções em suas dimensões dependerão da aprovação da Fiscalização.

Os serviços serão pagos por m<sup>2</sup> de placa instalada em local previamente definido pela Fiscalização, incluindo todos os insumos necessários à fixação da mesma.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### 3.2.4 CANTEIRO DE OBRA

A contratada edificará suas instalações conforme suas necessidades. Essas instalações deverão dispor de uma sala com instalações sanitárias, iluminação, água corrente e linha telefônica, bem como outros equipamentos que se fizerem necessários para o pleno funcionamento dos serviços.

A instalação do canteiro, será paga por m2 sendo que os custos de sua manutenção e posterior remoção deverá ser diluído nas despesas administrativas.

Será obrigatório a instalação de cestos de lixo naqueles locais onde estiverem ocorrendo execução de serviços devendo o conteúdo dos mesmos ser esvaziado diariamente.

#### **Instalação de Canteiro de Obras/Serviços**

##### **A - Área operacional e de vivência no canteiro**

Faz parte do canteiro de obras o conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos objeto deste caderno de encargos, divididas em área operacional e de vivência. Nesta área de trabalho fixa e temporária, serão desenvolvidas as operações de apoio e de execução dos serviços, sendo obedecidas pela Contratada às exigências da ABNT e NR específicas para esse tipo de instalações.

O Planejamento do Canteiro de Serviço também será de responsabilidade da Contratada, e esse deverá consistir na organização, segurança e manutenção, a partir de estudo criterioso do “layout” e da logística, seguindo procedimentos estruturados.

Qualquer utilização das vias de acessos para realização de serviços (execução da recuperação, transporte de sucatas e ou materiais, carga/transporte, etc.) contemplados neste caderno de encargos, só poderá acontecer através de Plano. Esse plano terá como objetivo garantir a segurança dos utentes da via, e a vedação/sinalização dos locais de trabalho obedecendo ao disposto nos artigos do Código de Obra da cidade, devendo ser submetido pela Contratada à Fiscalização para.

Os custos referentes às implantações e remoções das instalações de canteiro de serviço, de sinalização, da limpeza de logradouro/acessos/cais, de placas da obra, e de todas as demais necessidades realizadas durante o período contratual, citadas nos subitens que compõem este item de Canteiro de Serviço, serão



## Prefeitura Municipal de Cairu

de responsabilidade da Contratada, e considerar-se-ão incluídos no valor para pagamento deste item Canteiro de Obra, constante em planilha.

### **B - Construção e desmontagem de canteiro**

A Contratada deverá instalar os barracões e wc (atendendo a norma NR 18, Portaria 3214) e as edificações necessárias para a execução dos serviços. Os custos referentes à locação dessas instalações provisórias deverão estar inclusos no item 3 equipamentos/canteiros de obras.

Os custos com fornecimento, estocagem e transporte interno dentro da área portuária e ou externo de todos os materiais, peças, instrumentos, equipamentos, veículo, mão de obra, etc. para instalação e manutenção de canteiro de obra, devem estar inseridos nos preços unitários dos serviços constantes em planilha.

As instalações físicas devem atender a guarda de equipamentos (almoxarifado), escritório, sanitário/vestiário, refeitório e outros espaços que a Contratada julgue necessários. Essas instalações devem ser adequadas aos serviços a serem realizados.

Os sanitários do canteiro deverão ser do tipo químico, sem lançamento de efluentes nas redes locais, mar ou no solo; deverão ser em quantidade suficiente para atender a Administração, Fiscalização e Pessoal de Produção. Já os banheiros dotados com chuveiros para banho devem ser interligados a fossa séptica (do próprio empreendimento).

Dois dias após a emissão da Ordem de Serviço, a Contratada encaminhará para a prefeitura de CAIRU desenhos detalhados do canteiro de serviços, os quais serão submetidos à apreciação e aprovação da Fiscalização, estando sujeito a modificações, caso a mesma julgue conveniente.

A Contratada terá até 15 (quinze) dias após a emissão da Ordem de Serviço para instalar seu canteiro de obra/serviço. Já para remoção dessas instalações ficará condicionada a aceitação de todos os serviços pela Fiscalização, nesse caso a atestação da última medição dos serviços efetivamente realizados só poderá ser feita após limpeza geral da área que recebeu o canteiro.

NOTA 1:



## Prefeitura Municipal de Cairu

1. O custo relativo à instalação/construção ou adaptação e remoção do canteiro de serviço discriminado neste subitem, não deverá ultrapassar a 7% do valor global dos serviços especificados neste caderno de encargos e constantes da planilha de preços, exceto mobilização/desmobilização e administração local.
2. O pagamento desse percentual será proporcional a realidade “in loco” da obra/serviço para o período. Então, esta Companhia está abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um percentual fixo para o início e fim, evitando-se, assim, desembolsos indevidos de canteiro já mencionados, em virtude da ausência de algum item.
3. Os serviços de limpeza e conservação dessas instalações durante o período contratual serão de responsabilidade da Contratada. O resíduo (lixo doméstico: marmitas aluminizadas, copos e garrafas descartáveis, papéis, plásticos, etc.) deverá ser acondicionado em recipientes de plástico ou lixeiras industriais; o lixo industrial (estopas e trapos contaminados, latas, vidros, filtros de óleo, etc.) deverá ser acondicionado em sacos plásticos; os resíduos industriais (óleo lubrificantes, graxas, detergentes, solventes, etc.) deverão ser acondicionados em tonéis metálicos ou plásticos. Os resíduos citados serão retirados, incluindo carregamento, transporte e descarregamento, ficando inteiramente a cargo da Contratada, sem ônus para do município de CAIRU. Todos estes deverão ter destino final em local licenciado pelos órgãos ambientais. Os custos destes serviços devem estar diluídos na verba disponível para este presente subitem.
4. As instalações de canteiro deverão ter boa aparência, e possuir padrões sanitários segundo a NR-18, Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego – Nº. 3.214/78.
5. A Contratada deverá apresentar à Fiscalização a relação de todos os materiais, ferramentas e equipamentos que deverão compor o seu canteiro de obras, para fins de autorização de saída de material, quando necessário.
6. Ficará a cargo de a Contratada providenciar o abastecimento de água, eletricidade, ar comprimido e outras utilidades necessárias à execução dos serviços/obra objeto do Contrato, não previstas como obrigação do município de CAIRU.



## Prefeitura Municipal de Cairu

7. Caberá a Contratada executar e manter sob sua responsabilidade os serviços internos de sinalização, proteção, manutenção de caminho de serviços e outros, no local dos trabalhos e canteiro de serviços.

8. Caberá a Contratada manter as áreas de trabalho constantemente limpas e desimpedidas, removendo, para local indicado pela Fiscalização, todos os entulhos ou sobras de materiais existentes, tais como madeiras, etc.

9. A Contratada deverá proceder a retirada do canteiro de serviço, arcando com as respectivas despesas, de suas máquinas, equipamentos e instalações, após o término do serviço/obra ou a rescisão do Contrato. Para tanto, do município de CAIRU concederá um prazo de 30 (trinta) dias para retirada das referidas máquinas, equipamentos e instalações, findo o qual do município de CAIRU fica com o direito de promover tal retirada como puder ou lhe convier, debitando às respectivas despesas à Contratada, sem qualquer responsabilidade por perdas, danos, furtos ou extravio.

A forma de medição/pagamento para o item de Canteiro será por unidade, conforme a planilha orçamentaria base.

### 3.3 RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO

A área a ser limpa deve abranger O PERIMITRO DA INTERVENÇÃO E AREA DE DESCARTE PROVISÓRIA. Nestes locais, autorizados pela Fiscalização, a terra vegetal ou outro material a ser reaproveitado poderá ser estocada para posterior utilização. Os materiais inservíveis serão transportados para o aterro sanitário que atende ao Município ou outros locais a serem designados pela Fiscalização, situados dentro de um raio de 60 km.

A medição será por metro quadrado da área efetivamente trabalhada pela contratada e os preços apresentados devem cobrir todos os custos diretos e indiretos, inclusive o de transporte e disposição final dos materiais inservíveis.

### 3.4 LOCAÇÃO DA OBRA COM GABARITO EM TÁBUA CONTÍNUA E PONTALETE

Cabe à Construtora proceder aos levantamentos topográficos e à locação dos diversos componentes do Projeto, e à Contratante a verificação rigorosa destes serviços em todas as suas etapas.





## Prefeitura Municipal de Cairu

Devem ser implantados marcos de amarração e referências de nível, materializados em piquetes de concreto que devem ser localizados em locais estratégicos, que permitam as atividades de conferência e apresentem poucos riscos de destruição.

O executante deverá comunicar à fiscalização as discrepâncias acaso verificadas, mediante documento escrito.

A construtora deverá zelar pela proteção e conservação de todas as referências, efetuar as relocações que se fizerem necessárias, bem como a recomposição de marcos que acaso sejam prejudicados.

Os demais levantamentos topográficos, instalação de referências topográficas, relocações e manutenção dos marcos não serão objeto de remuneração direta, devendo seus custos serem diluídos nas despesas da administração da obra.

### 3.5 MOVIMENTO DE TERRA

#### 3.5.1 REGULARIZAÇÃO MANUAL DO TERRENO

O terreno existente deverá ser devidamente regularizado, adicionando-se material (arenoso) ou escavando-se onde necessário, visando tornar a superfície regular para a execução do passeio em concreto.

Os serviços serão pagos por m<sup>2</sup> de regularização, estando incluído no preço apresentado a colocação de material ou escavação, devendo a superfície estar perfeitamente regularizada.

#### 3.5.2 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA FUNDAÇÃO

Onde determinado pela Fiscalização, será executado escavação manual em qualquer tipo de terreno.

Previamente à execução da escavação, deverá ser removida a grama e a camada de terra vegetal existente.

Os serviços deverão ser executados manualmente, devendo o material escavado ser estocado em local que não impeça a execução dos demais serviços para ser posteriormente reaproveitado no reaterro.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Este serviço será pago por m<sup>3</sup> sendo que o preço unitário proposto deverá incluir no mínimo, os serviços abaixo relacionados:

- Escavação até atingir as cotas adequadas;
- Regularização do fundo da vala;
- Esgotamento de água do fundo da vala quando necessário;
- Reaterro compactado em camadas de 0,20m;

### 3.5.3 REATERRO APILOADO EM CAMADAS

O reaterro será efetuado em camadas de 0,20 a 0,40 de espessura, devidamente apiloada e recalçada com a utilização de maços de concreto ou equipamentos tipo compactador manual (sapo mecânico).

Os serviços serão pagos por m<sup>3</sup> de valas aterradas com aproveitamento do material local.

## 3.6 ALVENARIAS

### 3.6.1 ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO ARMADA

Deverão ser utilizados blocos de concreto com função estrutural, os serviços serão pagos por m<sup>2</sup>.

## 3.7 REVESTIMENTOS E PINTURAS

### 3.7.1 MASSA ÚNICA EXTERNA

Revestimento de parede com massa única afagada sobre chapisco de cimento e areia no traço 1:4. Deverá ser executada mestras para perfeito alinhamento e prumo do reboco acabado;

O serviço será medido e pago por metro quadrado de superfície revestida, descontando-se os vãos superiores a 1,50m<sup>2</sup>.

### 3.7.2 REVESTIMENTO CERÂMICO DE FACHADA, PISO E PAREDES INTERNAS

O revestimento da parede da fachada será executado com cerâmica para revestimento externo esmaltado Surfaces Ultramarine Borda Arredondada Bold Azul 9,5x9,5cm Portobello ou similar.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Revestimento cerâmico para piso ou parede, cerâmica 60 x 60 cm acabamento mate bold, linha graphic nirvana ou similar deverá ser utilizado nas paredes e sanitário, conforme peça gráfica específica.

Após o revestimento primário com massa única deverá ser realizada a limpeza para aplicação do revestimento. Importante verificar antes de aplicar o revestimento, se a base está totalmente curada e seca, se está isenta de sujeiras, garantindo a boa aderência dos revestimentos, verificar o nivelamento para o perfeito encaixe entre revestimentos, verificar o caimento adequado para ralos.

Utilizar a argamassa colante ACII com aplicação em dupla camada, juntas de assentamento de no mínimo 2 mm e utilização de espaçadores para as áreas de paredes internas, piso e wc.

Utilizar a argamassa colante ACIII com aplicação em dupla camada, juntas de assentamento de no mínimo 5 mm e utilização de espaçadores para as áreas da fachada.

Proteja as arestas superiores do revestimento cerâmico com rufos e pingadeiras, para evitar a penetração de água entre a base e a peça durante e depois da colocação.

Execute detalhe de proteção no encontro entre dois panos verticais. Respeite as juntas estruturais, tanto no revestimento como no emboço. E preencha-as com material elástico.

O empilhamento máximo para estocagem é de 3 paletes com as pilhas alinhadas, preservando a paletização original sobre piso regular de concreto.

O local deve estar protegido da chuva, sol e de qualquer fonte de umidade. Utilizar empilhadeiras com lanças adequadas e que não atinjam os outros paletes, evitando quebras.

O assentamento de revestimentos em paredes deve ser iniciado de baixo para cima, assim os eventuais recortes ficarão nas placas junto ao teto, menos aparentes, garantir a execução das juntas necessárias evitando futuros descolamentos

Em ambientes como banheiros e cozinhas que receberão cerâmica nas paredes e no chão, é recomendado iniciar o assentamento pelas paredes.

Não encoste o porcelanato no encontro do chão com a parede, deixe pelo menos uma junta de 5 mm e preencha com rejunte.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Aplique a peça no local e pressione com a mão e bata com um martelo de borracha de forma que os cordões sejam esmagados, garantindo assim a perfeita aderência.

Coloque cruzetas de plástico em seguida, para garantir o perfeito alinhamento entre as peças e formar as juntas de assentamento, que posteriormente vão receber rejunte.

É obrigatório o uso de niveladores para espaçamento e nivelamento. Proporcionam excelente alinhamento das peças e evitam o uso da assistência técnica para a resolução de problemas posteriores.

Os produtos retificados requerem maior atenção do profissional, já que as bordas retas fazem com que qualquer erro ou defeito no assentamento fique evidente, podendo causar até acidentes caso peças fiquem desniveladas

Os niveladores são compostos pelos cliques espaçadores e pelas cunhas niveladoras. Ainda é necessário o alicate para realização do trabalho.

Não utilizar ou utilizar incorretamente os niveladores podem condenar um produto de excelente qualidade, portanto é um detalhe que não pode passar despercebido no momento de planejamento e durante a execução da obra

Lembramos que antes de tudo, a base, ou seja, a estrutura realizada anteriormente, contra piso ou parede devem estar perfeitamente alinhados.

Os cliques espaçadores devem ser colocados à uma distância máxima de 5 cm das extremidades e também do centro das placas, respeitando o espaçamento máximo de 40 cm entre cada nivelador.

Após aplicar os cliques espaçadores, colocar as cunhas niveladoras e realizar o aperto com o alicate.

Apenas após o período de cura da argamassa (após 72 horas no mínimo) e com o auxílio de um martelo de borracha pode ser realizada a quebra do clip espaçador que deve ser realizada sempre no sentido do rejunte (consulte o fabricante sobre a reciclagem dos cliques e do número de vezes que a cunha pode ser reutilizada).

Utilizar os espaçadores / cliques indicados pelo fabricante.



## Prefeitura Municipal de Cairu

O serviço será medido e pago por metro quadrado de superfície revestida, descontando-se os vãos superiores a 1,50m<sup>2</sup>.

### 3.8 PAVIMENTAÇÃO

#### 3.8.1 PAVIMENTAÇÃO EM PISO INTERTRAVADO PRÉ FABRICADO RETANGULAR

Pavimentação na área de circulação externa em piso intertravado pré-fabricado inclusive colchão de areia, bloco retangular 10x20, espessura 8cm comum

Os blocos em piso intertravado deverão apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho.

Sobre a base devidamente preparada será espalhada uma camada de areia numa altura que após reguada resulte 10cm.

O assentamento dos blocos em piso intertravado deverá ser feito colocando-se verticalmente de cima para baixo a fim de evitar o arrastamento da areia para as juntas, permitir espaçamento mínimo entre os blocos assegurando assim um bom travamento.

Os vazios junto aos alinhamentos com pavimentos existentes ou junto aos meios-fios ou tentos deverão ser preenchidos com concreto de cimento de mesma resistência dos blocos, aditivado para uma cura rápida.

A seguir será feito o rejuntamento de toda a área com areia média ou pó de pedra isento de pedrisco (peneirado) por varrições sucessivas até a perfeita tomada das juntas. A seguir, remove-se o excesso de material de enchimento e se dá início a operação de rolagem com rolo vibratório. Após ter havido a acomodação das peças é concluída a rolagem por vibração.

Antes da entrega ao tráfego deve ser feito um rejuntamento complementar e removido o excesso de material.

Os serviços serão pagos por m<sup>2</sup>.



### 3.8.2 PISO PODOTÁTIL (SINALIZAÇÃO DE ALERTA)

A sinalização tátil de alerta serve para alertar a deficientes visuais e pessoas com dificuldade de visão, sobre desníveis, obstáculos e rebaixamento das calçadas, rampas, canteiros, divisores de pistas, obstáculos suspensos e travessias, prevenindo acidentes.

Os blocos podotáteis são blocos (ou placas, lajotas) de concreto pré-moldados utilizados para sinalização tátil de alerta. Possuem textura diferenciada, resistência de 35mpa, dimensões recomendadas pela nbr 9050/2004 de 25 a 50cm, no projeto as placas utilizadas são de 40x40cm para sinalização das rampas e 25,00x25,00cm para circuito interno da praça. Estas placas colocadas próximas ao mobiliário urbano e travessia, sinalizam a proximidade e evitam acidentes. Além da textura diferenciada, as placas devem ter cor contrastante para sinalizar também aos que não enxergam muito bem.

A textura da sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos. O diâmetro de base do relevo é de 22,00mm no mínimo e máximo de 30,00mm. A distância horizontal entre os centros de relevo é de 42,00mm no mínimo e máximo de 53,00mm. A distância diagonal entre os centros de relevo é de 60,00mm no mínimo e máximo de 75,00mm e a altura do relevo varia entre 3,00 e 5,00mm.

A sinalização tátil de alerta deverá ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nas seguintes situações:

- Obstáculos suspensos entre 0,60m a 2,10m de altura do piso acabado, a superfície em volta do objeto dever estar sinalizada em um raio mínimo de 0,60m;
- Nos rebaixamentos de calçadas (rampas para portadores de deficiência) em cor contrastante com a do piso, com largura de 0,25 a 0,50m e afastada 0,50m do término da rampa;
- Junto a desníveis.

Os serviços serão pagos por m2.

### 3.8.3 GUIAS DE CANTEIROS MOLDADAS “IN LOCO” EM CONCRETO SIMPLES

A serem empregadas como elementos separadores entre pavimentos diferenciados que não se intertravem entre si.





## Prefeitura Municipal de Cairu

A execução das guias de concreto, inclui os seguintes serviços:

- Serviços topográficos de marcação;
- Execução e aplicação do concreto no interior da forma;
- Acabamento da face superior da guia;

### **Materiais**

As guias deverão ser executadas em concreto dosado, com consumo mínimo de 350 kg de cimento por metro cúbico, devendo apresentar as superfícies expostas sem bexigas ou segregações, nas dimensões de 4x20x50 cm.

### **Execução**

As guias serão construídas mediante a colocação de formas planas, de madeirit ou tábuas, as quais deverão ser fixadas ao solo com piquetes e devidamente contraventadas na face superior para evitar esbojamentos. Especial; cuidado deverá ser tomado com relação à concordância de curvas e encontro de curvas com tangentes, para evitar o aparecimento de “bicos”.

As mesmas deverão estar alinhadas, niveladas e, logo a seguir, será adicionado o concreto. A fim de garantir a boa qualidade do concreto, deverá ser assegurada sua cura por qualquer dos processos consagrados pela prática.

### **Controle geométrico**

São as seguintes as tolerâncias para locação e dimensões das guias de concreto:

Largura : + 2 mm e Altura : + 2 mm

Alinhamento vertical: + 0,2 cm entre cada 5 m de comprimento de guias de concreto assentadas.

Cotas : + 0,3 cm

Os serviços serão pagos por metro linear.

### **3.8.4 RECOMPOSIÇÃO DE MEIO FIO PADRÃO ECONÔMICO TIPO DNER**



## Prefeitura Municipal de Cairu

Remoção e assentamento de meio fio em concreto que estiver desalinhado, tombado ou com altura reduzida, de acordo com a indicação da fiscalização, sendo que os serviços incluirão mão de obra, concreto de assentamento 15mpa, locação, escavação, rejuntamento e reaterro apilado de cava.

O serviço será medido e pago por metro de meio fio removido e reassentado.

### 3.9 RAMPA DE ACESSIBILIDADE (L= 1,20M,DECLIV.MAX = 8,3%, PARA 02 RAMPAS)

#### 3.9.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DO TERRENO

Onde determinado pela Fiscalização, será executado escavação manual em qualquer tipo de terreno.

Previamente à execução da escavação, deverá ser removida a grama e a camada de terra vegetal existente.

Os serviços deverão ser executados manualmente, devendo o material escavado ser estocado em local que não impeça a execução dos demais serviços para ser posteriormente reaproveitado no reaterro.

Este serviço será pago por m<sup>3</sup> sendo que o preço unitário proposto deverá incluir no mínimo, o serviço de escavação até atingir as cotas adequadas.

#### 3.9.2 LASTRO EM BRITA GRADUADA

Deverá ser executado sobre o subleito, ao qual se adiciona a água de amassamento e aditivo de pega.

A espessura mínima do mesmo será de 5cm, sendo efetuada de forma contínua. Deverá ser executada escovação da superfície após o início da pega, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes, removendo-se a película existente.

Os serviços serão pagos por m<sup>3</sup> de lastro devidamente executado.

#### 3.9.3 LASTRO DE CONCRETO MAGRO

Deverá ser executado sobre o subleito, ao qual se adiciona a água de amassamento e aditivo de pega.

A espessura mínima do mesmo será de 10cm, sendo efetuada de forma contínua. Deverá ser executada



## Prefeitura Municipal de Cairu

escovação da superfície após o início da pega, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes, removendo-se a película existente.

Os serviços serão pagos por m<sup>2</sup> de lastro devidamente executado.

### 3.9.4 PISO CIMENTADO LISO

Inicialmente, deve ser executado uma camada de brita com espessura de 3,00cm, sobre esta camada executa-se um contrapiso de concreto magro (lastro de concreto magro espessura de 5,00cm consumo de cimento 210kg/m<sup>3</sup>). Sobre este contrapiso endurecido e que deve estar nivelado será aplicado o piso cimentado.

A superfície do piso cimentado deverá ser sarrafeada utilizando-se desempenadeira de madeira ou uma régua metálica que "cortará" a superfície até ser atingido o nível do piso. O acabamento final da superfície do piso é feito enquanto ele ainda estiver úmido, procedendo-se como indicado a seguir:

1º) polvilhar cimento em pequenas quantidades (0,5 kg/m<sup>2</sup>) o que pode ser feito com a mão (protegida com luvas) ou com o auxílio de uma peneira de arroz.

2º) alisar (queimar) a superfície com a colher de pedreiro ou uma desempenadeira de aço, com movimentos em uma única direção.

Caso a superfície se apresentar seca, jogar um pouco de água com uma brocha. Concluindo o serviço, a área deve ficar isolada por 2 a 3 dias. A cura do piso deve prosseguir até, no mínimo 10 dias. O piso cimentado deverá ter juntas de dilatação a cada 1,50m feitas com separadores de madeira.

Os serviços serão pagos por m<sup>2</sup>.

### 3.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Sob este título relaciona-se metodologia construtiva a ser empregada nas diversas fases construtivas da obra, observando as disposições dos respectivos projetos obedecendo às normas da ABNT perfeita concordância e melhores técnicas de execução dos serviços.



### 3.10.1 CONCEITO

Para atender as expectativas de luminotécnica serão adotados, em toda sua estrutura, circuitos dimensionados para luminárias de 10W, 20W, 40W e 60W com tecnologia LED.

A distribuição horizontal consolidada dos circuitos será executada em eletrocalhas, a distribuição horizontal secundária será executada em eletrodutos de PVC e a distribuição vertical será executada em canaletas de alumínio.

### 3.10.2 DEFINIÇÕES BÁSICAS

#### 3.10.2.1 Cabo ou Condutor:

Conjunto de fios encordoados, isolados ou não entre si, podendo o conjunto ser isolado ou não. O termo cabo é muitas vezes utilizado para indicar, de um modo geral cabos, propriamente ditos e fios.

#### 3.10.2.2 Disjuntor:

Dispositivo de manobra (mecânico) e de proteção capaz de estabelecer, conduzir e interromper corrente em condições normais do circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes em condições anormais especificadas do circuito, tais como as de curto-circuito.

#### 3.10.2.3 Interruptor:

Chave seca de baixa tensão, de construção e características elétricas adequadas à manobra de circuitos de iluminação em instalações prediais, aparelhos eletrodomésticos, luminárias e aplicações equivalentes.

#### 3.10.2.4 Caixa de derivações ou passagem:

Caixa adequada para passagem e/ou ligação elétrica, nivelada com a superfície onde for instalada.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### 3.10.2.5 Eletroduto:

Tubo destinado à construção de condutos elétricos; por extensão, esse termo designa instalação e manutenção dos condutores (cabos). Os eletrodutos serão em PVC, válido também para outras instalações (telefonía, lógica, CFTV, detecção e outros).

Bandeja ou Eletrocalha: conduto de instalação aparente, aberto superiormente em toda sua extensão, onde os condutores são lançados.

### 3.10.2.6 Luva:

Peça cilíndrica, roscada internamente, destinada a unir tubos ou um tubo e uma curva.

### 3.10.2.7 Bucha

Peça de arremate das extremidades dos eletrodutos, destinada a evitar danos à isolação dos condutores por eventuais rebarbas, durante a enfição dos condutores. É instalada na parte interna das caixas de derivação ou passagem.

### 3.10.2.8 Arruela:

Peça roscada internamente, colocada na parte externa das caixas de derivação ou passagem, complementando a fixação dos eletrodutos nestas.

### 3.10.2.9 Instalação embutida:

Instalação elétrica em que os eletrodutos são encerrados nas paredes ou forro, acessível apenas em pontos determinados.

### 3.10.2.10 Quadro de distribuição geral ou terminal:

Equipamento destinado a receber energia elétrica mediante uma ou mais alimentações e distribuí-la a um ou mais circuitos, podendo também desempenhar funções de proteção, seccionamento, controle e/ou medição. É o equipamento destinado à distribuição de energia elétrica na edificação, alojando os dispositivos de proteção dos diversos circuitos elétricos.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### 3.10.2.11 Tensão nominal:

Tensão pelo qual uma instalação, ou parte dela, é designada.

### 3.10.2.12 Terra:

Massa condutora da terra.

## 3.10.3 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

### 3.10.3.1 SERVIÇOS:

- Todos os serviços devem ser baseados no projeto fornecido, devendo ser anotadas nos desenhos todas as alterações que porventura forem feitas no decorrer das instalações (as built);
- A empresa contratada será responsável pelas instalações descritas, bem como os serviços complementares às mesmas, sejam de instalação de suportes, arremates nas passagens das tubulações, fechamento de furos desnecessários à instalação, etc.

### 3.10.3.2 MATERIAIS:

- Todos os materiais a serem utilizados na execução dos serviços são de fornecimento da empresa contratada, conforme contrato de fornecimento, nas especificações adotadas em projeto.

### 3.10.3.3 INSTALAÇÕES:

- Todas as instalações deverão ser cuidadosamente fixadas, arrematadas e acabadas, independentemente de estarem ou não detalhadas no projeto. Não poderão existir curvas com cantos salientes que possam danificar os cabos. Todos os recortes necessários em tetos, paredes ou divisórias deverão ser arrematados adequadamente;
- Não será permitida a instalação de cabos aparentes, a menos que esteja especificado no projeto;
- As instalações elétricas deverão ser executadas de acordo com a norma de Instalações de Baixa Tensão – NBR 5410 da ABNT e outras normas regulamentadoras e, em especial a todas as recomendações da NR-10.





#### 3.10.3.4 DISJUNTORES E CHAVES SECCIONADORAS:

Antes de iniciar a montagem dos equipamentos, serão verificados se todos estão em perfeito estado, completo, de acordo com as especificações de materiais e dos desenhos de projeto.

As chaves seccionadoras serão fixadas através de suportes de cantoneira, fixados na alvenaria por meio de chumbadores apropriados, dotados de haste com punho para manobra.

Os disjuntores serão fixados através de dispositivos de tratamento apropriado para este fim e será conectado na malha de aterramento através de conector apropriado.

Os barramentos de cobre serão montados e afastados entre partes sob tensão e massa, devidamente suportados por isoladores do tipo pedestal de forma e resistir aos esforços mecânicos, cuja identificação far-se-á pelas cores discriminadas na norma de concessionária local da ABNT.

Todas as dimensões dos barroteamento serão perfeitamente alinhadas e firmemente aparafusadas para assegurar a máxima condutividade.

#### 3.10.3.5 CONDUTORES

- Em circuitos em que a seção dos condutores fase for igual ou inferior a 16mm<sup>2</sup>, o condutor neutro deverá ter a mesma seção que os condutores fase.
- Os cabos elétricos devem ser devidamente arrumados, ancorados e amarrados com abraçadeiras plásticas se for necessário. As saídas de cabos dos eletrodutos deverão possuir buchas ou arruelas (plásticas ou alumínio fundido) e as de caixas de passagem deverão possuir prensa-cabos.
- Não serão admitidas emendas de qualquer tipo. As derivações de cabos, onde houver necessidade, deverão ser bem feitas para não causar pontos quentes devido ao mau contato, utilizando-se conectores e isolamentos apropriados.
- Os eletrodutos podem conter cabos de mais um circuito quando: os circuitos pertençam à mesma instalação, isto é, se origemem do mesmo dispositivo geral de manobra e proteção; as seções nominais dos cabos fase estejam contidas dentro de um intervalo de três valores normalizados sucessivos; os cabos tenham a mesma temperatura máxima para serviço contínuo.



## Prefeitura Municipal de Cairu

- Os cabos unipolares pertencentes a um mesmo circuito devem ser instalados nas proximidades imediatas uns dos outros.
- Prever a utilização de cabos flexíveis para todos os circuitos, com bitola apropriada para cada um, vide projetos, na cor preta, vermelho e amarelo para as fases, branco para retorno, azul para o neutro e verde ou verde-amarelo (brasileirinho) para o cabo terra.
- Os elementos de comando devem ser facilmente acessíveis a partir dos locais onde possa ocorrer um perigo.
- Os cabos somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrovias e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar: obras civis em geral (mínimo de 12h após), revestimento de argamassa, colocação das portas externas, janelas e caixilhos em geral ou vedações que impeçam a penetração de chuva e pavimentações em geral. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa. Para facilitar a enfição, poderão ser utilizados lubrificantes tais como talco ou parafina. Na ocasião, terão de ser utilizados guias, fios ou fitas de aço.
- Os cabos devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação, as emendas e derivações devem ficar colocadas dentro das caixas.
- A ligação dos cabos aos terminais de aparelhos terá de ser feita de forma a assegurar resistência mecânica adequada, assim como contato elétrico perfeito e permanente. É necessário que, para cabos de seção igual ou menor que  $6,0 \text{ mm}^2$ , a ligação seja feita por meio de parafusos (os interruptores e as tomadas serão, por sua vez, parafusadas pelas suas travessas às orelhas das caixas embutidas nas paredes, suas placas (espelhos) serão por sua vez parafusadas em suas travessas após o término da pintura). Para os cabos de seção maior que  $6,0 \text{ mm}^2$  a ligação será feita por meio de conectores.

### 3.10.3.6 ATERRAMENTO:

- Todas as partes condutoras, não destinadas à condução elétrica, devem ser ligadas permanentemente ao sistema de aterramento, mesmo que este não esteja indicado no projeto.
- Os condutores de aterramento e proteção devem ser contínuos, isto é, não ter em série nenhuma outra parte metálica da instalação, nem emendas e ser o tão curto quanto possível;



## Prefeitura Municipal de Cairu

- Os cabos de aterramento devem estar convenientemente protegidos contra as deteriorações mecânicas e químicas e contra os esforços eletrodinâmicos;
- Nenhum dispositivo de comando ou proteção deve ser inserido no cabo de aterramento, porém podem ser utilizadas ligações desmontáveis por meio de ferramentas, para fins de ensaio e/ ou medição;
- As massas de equipamentos a ligar aos cabos de aterramento não devem ser utilizadas como partes de aterramento de outros equipamentos;
- A continuidade elétrica do sistema deverá ser assegurada devendo também as caixas, aparelhos de iluminação e demais equipamentos elétricos serem conectados às barras de terra e/ou condutores de proteção que percorrem as tubulações;
- Quando tratar-se de circuito específico de sistema de iluminação e não contemplando tomadas ou demais componentes, o aterramento nos circuitos não é utilizado, entretanto, as peças metálicas (a exemplo de eletrocalhas) deverão ser corretamente aterradas, conforme a norma.

### 3.10.3.7 ELETRODUTOS:

- Os eletrodutos serão em PVC, a bitola será a mesma acordada e especificada pelo projeto. Em caso de dúvidas, deverá ser utilizada a maior bitola.
- Os eletrodutos subterrâneos possuem dimensões conforme projeto e serão em PEAD.
- Toda derivação ou mudança de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal como na vertical, deverá ser executado, preferencialmente, através de condutores, caixas de passagem ou curvas pré-fabricadas, não sendo permitido o emprego de curvatura no próprio eletroduto.
- Todas as caixas de ligação, entre eletrodutos leitos e quadros serão adequadamente nivelados e fixados, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.
- Sempre que possível serão evitadas as emendas dos eletrodutos; quando inevitáveis estas emendas serão executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto e resistência mecânica equivalente à tubulação.



## Prefeitura Municipal de Cairu

- Nos eletrodutos só devem ser instalados condutores isolados, cabos tripolares ou cabos unipolares, admitindo-se a utilização de condutor nu em eletroduto isolante exclusivo, quando este se destinar a aterramento.
- Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas no máximo três curvas de 90° ou seu equivalente até no máximo 270°. Em nenhuma hipótese deverão ser previstas curvas com deflexão superior a 90°.
- Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda rebarba susceptível de danificar as isolações dos condutores.
- Os trechos verticais (prumadas) devem preceder à construção da alvenaria onde ficarão embutidos. Caso excepcional, quando montados em parede de gesso acartonado, deverão ser montados conforme determinam as melhores práticas.
- Nos percursos verticais deve ser assegurado que os esforços de tração exercidos pelo peso dos cabos não conduzam a deformações ou rupturas dos cabos. Tais esforços de tração não devem ser exercidos sobre as conexões.
- No caso de vizinhanças entre circuitos elétricos e canalizações não elétricas, os circuitos elétricos e as canalizações devem ser dispostos de forma a manter entre suas superfícies externas uma distância tal que toda intervenção em sua instalação não arrisque danificar as outras.
- No caso de vizinhanças de canalizações de calefação, ar quente ou dutos de exaustão de fumaça, os circuitos elétricos não devem correr os riscos de ser levados a uma temperatura prejudicial e, por conseguinte, devem ser mantidas a uma distância suficiente ou ser separadas daquelas canalizações por telas adequadas.
- Os circuitos elétricos não devem utilizar dutos de exaustão de fumaça ou ventilação.
- Os circuitos elétricos não devem ser colocados paralelamente abaixo de canalizações que possam gerar condensações, tais como tubulações de água, vapor e gás, a menos que sejam tomadas precauções para proteger os circuitos elétricos dos efeitos destas condensações;



#### 3.10.3.8 ELETROCALHAS

- Para as eletrocalhas recomendam-se preferencialmente as do tipo perfurada com tampa que evitam o acúmulo de sujeira.
- As eletrocalhas devem possuir dimensões de 50mm x 50mm, caso não especificado em projeto.

#### 3.10.3.9 CAIXA DE DERIVAÇÕES OU PASSAGEM:

- As caixas de derivação devem ser empregadas em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser arrematados com buchas e arruelas.
- As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas. As caixas que contiverem interruptores, tomadas, devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação destes dispositivos.
- As caixas providas de furos obturados pela própria chapa precisam ter essas partes de fácil remoção, porém adequadamente presas a elas.
- As caixas têm de ser construídas de modo a permitir um perfeito acoplamento com os eletrodutos, com materiais não-inflamáveis ou auto extingüíveis.
- As orelhas de fixação devem possuir orifício roscado, de maneira que permitam perfeito acoplamento da tampa ou acessórios.
- Só poderão ser removidos os discos das caixas de derivação nos pontos destinados a receber ligação do eletroduto.

#### 3.10.3.10 QUADROS

Antes de iniciar a montagem de quadros, serão verificados se os quadros atendem as necessidades para instalação de entradas e saídas de eletrodutos e cabos elétricos, as paredes estarão prontas e os chumbadores colocados para receber os quadros.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Os casos de quadros montados em paredes, colunas e estruturas serão usados para fixação dos chumadores e suportes metálicos, construídos a partir de perfilados em geral. Os quadros embutidos em paredes serão fixados, faceando o revestimento da alvenaria devidamente nivelados e aprumados.

Após o término de montagem, será iniciada dos eletrodutos e cabos. Todos os cabos somente serão ligados as chaves, disjuntores, etc. através de conectores apropriados, com folgas necessárias sem forçar mecanicamente os terminais dos equipamentos identificados.

Teste após a montagem e antes do início para a energização serão verificados os seguintes itens:

- Limpeza externa e interna, aperto de conexões de barramento e demais ligações externas;
- Verificação da operação mecânica de todos os disjuntores, chaves, etc.
- Aterramento nos quadros, identificação e dados nominais dos equipamentos e instrumentos.

Após realizadas as verificações, serão iniciados os testes finais para energização ligando uma saída ou circuito por vez e verificando a seqüência de rotação dos motores.

### 3.10.3.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As instalações elétricas e telemática deverão ser submetidas a uma verificação final antes de entregues ao uso. É o que exige a NBR 5410 e a norma regulamentadora NR-10, bem como manutenções periódicas seguindo os requisitos a seguir nestas instalações ao longo de sua vida útil. Caberá então, antes da entrega definitiva dos serviços:

### 3.10.3.12 INSPEÇÃO VISUAL:

A inspeção visual tem por objetivo confirmar se os componentes elétricos ligados permanentemente à instalação estão:

- Em conformidade com as respectivas normas, principalmente a NR 10;
- Dimensionados e instalados de acordo com a NBR 5410;
- Sem danos visíveis capazes de comprometer seu funcionamento e a segurança.



### 3.10.3.13 ENSAIOS DE CONTINUIDADE – CONDUTORES DE PROTEÇÃO:

Este ensaio destina-se a verificar a continuidade:

- Dos condutores de proteção principais;
- Dos condutores de proteção relativos aos circuitos terminais;
- Das ligações equipotenciais principais;
- Das ligações equipotenciais suplementares.

Também devem ser realizadas as seguintes verificações de continuidade:

- Entre o contato de aterramento de cada tomada de corrente e o aterramento principal;
- Entre o terminal de aterramento de cada equipamento de utilização não ligado através de tomada e o terminal de aterramento principal;
- Nos locais contendo chuveiro, entre cada elemento condutivo estranho dos volumes 0, 1, 2 e 3 item 9.1.2.1, NBR 5410 e o contato de aterramento mais próximo (via de regra, de uma tomada de corrente).

O ensaio deve ser realizado com a instalação desenergizada utilizando-se fonte CA ou CC, com tensão na faixa de 4 Volts a 24 Volts em vazio, sendo que a corrente de ensaio não deve ser inferior a 0,2A.

### 3.10.3.14 RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO DA INSTALAÇÃO:

O objetivo do ensaio da resistência de isolamento é verificar se essa resistência, em cada circuito da instalação, atende aos valores mínimos fixados pela norma (Tabela 55 da NBR 5410).

Com a instalação desenergizada, as medições (em corrente contínua) devem ser efetuadas:

- Entre os condutores vivos (fases e neutro), tomados aos pares, o que, na prática, só pode ser feito com os equipamentos de utilização desligados;





## Prefeitura Municipal de Cairu

- Entre cada condutor vivo e a terra, representada pelos terminais de aterramento, principal ou dos quadros, ou pelos condutores de proteção. Durante essa medição, os condutores fase e neutro podem ser interligados;
- Entre todos os condutores fase e neutro, interligados, e a terra quando o circuito contiver algum dispositivo eletrônico, tendo em vista a proteção do dispositivo.

O equipamento – mais exatamente, sua fonte CC –, deve ser capaz de fornecer corrente de 1 mA ao circuito de carga, apresentando, entre seus terminais, determinados valores de tensão contínua de ensaio (Tabela 55 da NBR 5410).

A resistência de isolamento, medida com os valores indicados de tensão de ensaio é considerada satisfatória se nenhum valor obtido for inferior aos valores mínimos indicados na norma (Tabela 55 da NBR 5410).

Para a realização deste ensaio, devem ser observados os seguintes pontos:

- A medição é feita, em princípio, na origem da instalação;
- Se o valor medido for inferior ao valor mínimo fixado na norma (Tabela 55 da NBR 5410), a instalação pode ser dividida em diversos grupos de circuitos, medindo-se a resistência de isolamento de cada grupo;
- Se, para um grupo de circuitos, o valor medido for inferior ao mínimo fixado na norma (Tabela 55 da NBR 5410), dever ser medida a resistência de isolamento de cada um dos circuitos do grupo;
- No caso de circuitos ou partes de circuitos que sejam desligados por dispositivos a subtensão (por exemplo, contadores) que interrompam todos os condutores vivos, a resistência de isolamento desses circuitos ou partes de circuitos deve ser medida separadamente – é tipicamente o caso de circuitos de motores;
- Se alguns equipamentos de utilização estiverem ligados, admite-se efetuar a medição entre os condutores vivos e terra; se, no entanto, o valor medido for inferior ao mínimo especificado estes equipamentos devem ser desligados e a medição repetida.



### 3.10.4 ALIMENTAÇÃO:

#### 3.10.4.1 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA:

O quadro elétrico de força será o quadro de distribuição geral a ser instalado (vide projeto) e sua alimentação deverá ser retirada da concessionária.

### 3.11 INSTALAÇÕES DE LÓGICA, CFTV E WIFI

#### 3.11.1 OBJETIVO:

O projeto busca a implantação de infraestrutura básica (sem ativos) para as instalações de Rede Lógica de Dados, Voz e CFTV que abrange as seguintes estruturas:

Cabeamento (óptico/metálico) estruturado (voz/dados);

Equipamentos passivos e complementares.

Este documento apresenta o memorial descritivo relativo ao projeto de Implantação das Instalações de toda a rede cabeada em todos os comodors do edifício. O projeto foi elaborado obedecendo às Normas Técnicas da ABNT e as diretrizes básicas apontadas pelo projeto arquitetônico. No caso de existirem divergências entre este Memorial descritivo e os Desenhos, prevalecerá o aqui especificado.

#### 3.11.2 CONCEITO:

Para atender as expectativas do parque tecnológico e pensando em expansão futura será adotado, em toda sua estrutura, os pontos lógicos com cabeamento metálico tipo 4 pares trançado (UTP) categoria 6.

O sistema de cabeamento estruturado deverá ser altamente flexível, podendo se adaptar e operar com qualquer tipo de sinal transmitido pela rede, independentemente dos computadores ligados em rede e do leiaute das instalações prediais.

- Garantir um nível de desempenho satisfatório do sistema de cabeamento;
- Permitir a operação de redes com velocidades adequadas à tecnologia;



- Permitir a transmissão de grandes pacotes de dados.

### 3.11.3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

Os pontos de rede (cabeamento estruturado) serão distribuídos para todos os comodoss do edifício, contando com sala técnica que comportará rack de consolidação dos cabos da rede (rede secundária).

Todos os pontos de rede lógica serão terminados em tomada RJ45, exceto os pontos que ficam no teto, que serão enrolados com sobra suficiente para conectorização adequada dentro de condutele especificado no projeto.

### 3.11.4 NORMAS E CÓDIGOS APLICÁVEIS

Na prestação dos serviços de execução do projeto e instalação de Cabeamento, devem ser seguidas as normas técnicas abaixo:

1. NBR 6150 - Eletroduto DE PVC rígido;
2. NBR 6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações;
3. NBR 8196 - Desenho técnico - Emprego de escalas;
4. NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico - Procedimento;
5. NBR 10068 - Folha de desenho - Leitura e dimensões . Padronização;
6. NBR 10126 - Cotação em desenho técnico . Procedimento;
7. NBR 13532 - Elaboração de projetos de edificações . Arquitetura;
8. NBR 14306 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações . Projeto;
9. NBR 14565 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
10. NBR 14936 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo. Adaptadores Requisitos específicos;



11. NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;

Além das normas técnicas da ABNT, deverão ser atendidas quaisquer outras normas cabíveis aos projetos, como, por exemplo: Portarias do Ministério da Saúde e Resoluções ANVISA, Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros, normativas das concessionárias locais, Regulamento Técnico da Qualidade para Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos, anexo da Portaria nº 163/2009 do INMETRO, ou outra a que vierem substituí-las, entre outras.

### 3.11.5 INSTALAÇÕES DE INFRAESTRUTURA

#### 3.11.5.1 DEFINIÇÕES DE INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO

Caberá ao instalador contratado a implantação dos materiais, equipamentos e serviços correlacionados, visando funcionamento do sistema. Executar a montagem de todos os componentes da implantação, devendo utilizar para isto, mão-de-obra especializada, sob supervisão de um responsável técnico, este devidamente registrado no CREA. Este profissional deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ao início da implementação.

#### 3.11.5.2 INFRAESTRUTURA

A infra-estrutura a ser instalada, compreende a dotação dos ambientes de trabalho, através de recursos e meios técnicos, capazes de suprir as necessidades de comunicação dos usuários. A infra-estrutura mecânica primária dos ambientes de trabalho será executada por um conjunto de eletrocalhas, com tampa, de ferro galvanizado, instaladas acima do forro. Os eletrodutos e eletrocalhas deverão ser montados na posição mostrada em planta e com a utilização de suportes, conexões, emendas, derivações, curvas e demais acessórios da linha de produtos do mesmo fabricante.

Não se admitirá soluções adaptadas em obra, que prejudiquem o acabamento das instalações e possam afetar o cabeamento dos diversos sistemas.

#### 3.11.5.3 ELETROCALHAS METÁLICAS – ACESSÓRIOS

Todos os acessórios deverão ser fabricados em chapas de aço e tratadas contra corrosão por processo de zincagem a fogo.



#### **3.11.5.4 CABEAMENTO ESTRUTURADO**

A implantação do Cabeamento Estruturado deve seguir todas as orientações da especificação técnica, assim como, todos os detalhamentos apresentados nas plantas que compõe este projeto.

Esta solução é composta pela implantação de Armário de Telecomunicação, onde todo o cabeamento secundário (rede horizontal) é terminado em painéis de manobra (Patch Panel com 24 portas).

Cada canal do sistema de cabeamento estruturado integrado projetado deve possuir desempenho igual ou superior ao especificado pela norma ANSI/TIA/EIA 568B, categoria de transmissão Cat.5e. Todos os componentes aplicados ao canal devem atingir estas especificações.

#### **3.11.5.5 SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO**

Todos os Painéis de Manobra, Pontos de Telecomunicações, pontas de cabos, conectores, Distribuidores Gerais deverão ser identificados (por cor e código alfa-numérico), de acordo com a norma ABNT/NBR14565 ou ANSI/TIA/EIA. Poderão ser utilizadas etiquetas geradas por etiquetadores térmicas ou ainda sistemas de identificação por anilhas. Não serão aceitas etiquetas de papel, confeccionadas em impressoras tipo jato de tinta ou laser. Também não serão aceitas etiquetas impressas em impressoras matriciais.

#### **3.11.5.6 CERTIFICAÇÃO DA REDE INSTALADA**

Todos os canais permanentes metálicos implantados deverão ser certificados por Equipamento de Certificação Bidirecional, nível II de acordo com a Norma ANSI/TIA/EIA 568B. O relatório deverá ser entregue em cópia impressa e em arquivo eletrônico (prioritariamente em formato PDF). Não serão aceitos relatórios de certificação em Microsoft Word. Estes links permanentes deverão ser certificados na categoria de transmissão especificada pelo contratante. Não serão aceitas certificações feitas por equipamentos unidirecionais (mesmo que testado nos dois sentidos) ou em Categoria obsoleta.

Também todos os canais da rede primária óptica deverão ser certificados por OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) e emitidos os seus respectivos relatórios. Todos estes relatórios deverão ser assinados pelo responsável técnico pela certificação, e a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) deverá ser apresentada durante a execução da certificação, e dada baixa após a sua realização.



### 3.11.5.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Todos os materiais do cabeamento estruturado especificados devem ser de Categoria 6, conforme a EIA/TIA. Todos os passivos por onde trafegam sinais elétricos ou óticos, no que diz respeito ao cabeamento estruturado, deverão obrigatoriamente ser do mesmo fabricante, não sendo aceito em qualquer hipótese produto fabricado pelo INSTALADOR.

No final da instalação a CONTRATADA deverá providenciar a certificação do cabeamento para a Categoria 5e, utilizando equipamento de teste apropriado.

Todos os cabos de comunicação serão identificados com anilhas plásticas em ambas as extremidades, conforme numeração dada em projeto.

Todo o cabeamento no interior de caixas de passagem/distribuição deverão ser organizados e chicoteados com espiral de PVC.

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.

Ao final das instalações, todas as plantas do projeto devem ser atualizadas, e fornecido o projeto em arquivo eletrônico (compatível com o Autocad 2010).

Deverá ser deixada cópia do projeto das instalações, com a correta marcação e identificação de todos os pontos. Junto a Equipe técnica, deverá ser deixado jogo de cópias de toda a instalação.

A certificação do cabeamento UTP deverá atender os critérios para categoria 5e e o relatório da certificação deverá ser entregue ao fiscal.

A crimpagem dos cabos par trançado 4 Pares categoria 6, deverá seguir o padrão de categoria T568A.

Os cabos par trançado 4 pares CAT 6, que chegam ao rack deverão ser preferencialmente penteados, protegidos, chicoteados e organizados com abraçadeiras de nylon e velcro, mantendo uma metragem proporcional ao tamanho do perímetro interno do rack.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Para o atendimento de estações afastadas da parede, onde o mobiliário encontre-se afastado, por se tratar de solução estética/arquitetônica e por não existir canaletas ou totens específicos no Termo de Referência ou Caderno de Encargos da contratada, consideramos que a solução definitiva para atendimento das estações de trabalho que estão afastadas de paredes ou passagens deverá ser confirmada pelo órgão. Apresentamos algumas sugestões para a resolução:

- Utilizar eletroduto ou canaleta de maior dimensão simulando a operação de totem;
- Utilizar eletroduto ou canaleta de menor dimensão na área de menor circulação e incluir sinalização específica;
- Alterar o layout, incluindo mobiliário que impeça a passagem de pessoas ou reduzir a distância da estação para a parede mais próxima.

### 3.12 INSTALAÇÕES DE SPDA

#### 3.12.1 OBJETO

O presente memorial visa descrever o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), seguindo as recomendações da NBR 5419 e compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a reforma de imóvel para abrigar galpões e trabalhadores da Secretaria de Educação em Cairu - Bahia, bem como apresentar relação e especificação dos materiais empregados na obra. Por qualquer omissão neste documento prevalecerá o uso das melhores recomendações feitas pelas Normas e Especificações Brasileiras em vigor atualmente.

#### 3.12.2 MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS SIMILARES

A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos e adotando-se os seguintes critérios:

- ☐ Materiais ou equipamentos similar-equivalentes – Que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.
- ☐ Materiais ou equipamentos similar-semelhantes – Que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.





## Prefeitura Municipal de Cairu

- ☐ Materiais ou equipamentos simplesmente adicionados ou retirados – Que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários à execução dos serviços e/ou obras.
- ☐ Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitada sua substituição, condicionada à manifestação do Responsável Técnico pela obra.
- ☐ A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto.

### 3.12.3 AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO

A probabilidade de uma estrutura ser atingida por um raio em um ano é o produto da densidade de descargas atmosféricas para a terra pela área de exposição equivalente da estrutura. A densidade de descargas atmosférica para a terra ( $N_g$ ) é o número de raios para a terra por quilômetro quadrado por ano.

O valor de ( $N_g$ ) para uma dada região e pode ser estimado pela equação:

$$N_g = 0,04 \cdot T_d^{1,25}$$

Onde:  $T_d$  é o número de dias de trovoadas por ano, obtido do mapa de Curvas Isocerânicas, conforme Figura B.1 na página 22 da NBR 5419, conforme abaixo:



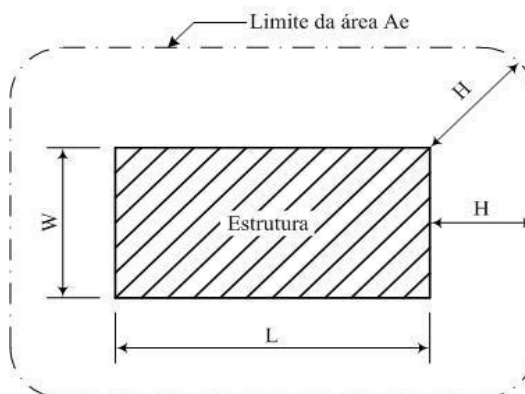
## Prefeitura Municipal de Cairu



Dados do INPE para a região de Simões Filho apontam para um  $N_g$  ( $\text{km}^2/\text{ano}$ ) de 0,60.

### 3.12.4 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE EXPOSIÇÃO

A área de exposição equivalente ( $A_e$ ) é a área em metros quadrados da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura, conforme abaixo:



Onde:

$L$  – Comprimento da estrutura ( $m$ );

$W$  – Largura da estrutura ( $m$ );

$H$  – Altura da estrutura ( $m$ );



## Prefeitura Municipal de Cairu

Sendo o Ae determinado pela equação:  $Ae = L.W + 2.L.H + 2.W.H + \pi.H.H$

Para os prédios considerados no projeto, encontramos:

	Serviços	Galpão	Secretaria
L	8	13	25
W	8	22	25
H	4,6	4,6	4,6
<b>Ae (m2)</b>	<b>278</b>	<b>675</b>	<b>1.152</b>

A frequência média anual previsível Nd de descargas atmosféricas sobre uma estrutura é dada por:  
 $Nd = Ng \cdot Ae \cdot 10^{-6}$

Para os prédios considerados no projeto, encontramos:

	Serviços	Galpão	Secretaria
<b>Nd (desc/Ano)</b>	0,0002	0,0004	0,0007
	ENTRE 0,001 E 0,00001	ENTRE 0,001 E 0,00001	ENTRE 0,001 E 0,00001

### 3.12.5 FREQUÊNCIA ADMISSÍVEL DE DANOS

Para a frequência média anual admissível de danos Nc, valem os seguintes limites, reconhecidos internacionalmente:

- Riscos maiores que  $10^{-3}$  (isto é, 1 em 1000) por ano são considerados inaceitáveis;
- Riscos menores que  $10^{-5}$  (isto é, 1 em 100000) por ano, em geral, considerados aceitáveis;

### 3.12.6 AVALIAÇÃO GERAL DE RISCO

Determinado o valor de Nd, que é número provável de descargas atmosféricas que atingem uma estrutura, aplicando os fatores de ponderação indicado nas Tabelas B.1 a B.5 da NBR 5419. Multiplica-se o valor obtido de Nd pelos fatores pertinentes e comparam-se o resultado com a frequência admissível de danos Ndc, conforme o seguinte critério:

Se  $Ndc \geq 10^{-3}$ , a estrutura requer um SPDA;

Se  $10^{-3} > Ndc > 10^{-5}$ , a conveniência de um SPDA deve ser decidida por acordo entre projetista e usuário;

Se  $Ndc \leq 10^{-5}$ , a estrutura dispensa um SPDA.

Os fatores considerados para a obtenção do NDC serão:

- Fator A - representa o Tipo de Ocupação da Estrutura;



## Prefeitura Municipal de Cairu

- Fator B - representa o Tipo de Construção da Estrutura;
- Fator C - representa o Conteúdo da Estrutura e Efeitos Indiretos das Descargas Atmosféricas;
- Fator D - representa a Localização da Estrutura;
- Fator E - representa a Topografia da Região.

Fator	Serviços	Galpão	Secretaria
A	1,3	1,3	1,3
B	0,8	0,8	0,8
C	1,7	1,7	1,7
D	1,0	1,0	1,0
E	0,3	0,3	0,3
<b>Nd (corrigido)</b>	0,0001	0,0002	0,0004

Com este resultado conclui-se que a estrutura **NÃO É OBRIGADA A POSSUIR UM SPDA**, pois o valor de Ndc para todos os prédios é menor do que o valor de referência ( $Ndc < 10^{-3}$ ) de acordo com o método da NBR- 5419. Entretanto, o usuário poderá optar, dentro das possibilidades e admissibilidades do contexto por um SPDA, uma vez que o  $Ndc > 10^{-5}$ .

De acordo com a Tabela B.6 da NBR 5419, o nível de proteção II, este nível de proteção possui uma eficiência maior que 90%. Para maior proteção dos equipamentos conectados à rede elétrica, o uso nas instalações elétricas, dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS) é necessário.

Para a instalação do “Castelo de Água”, poderá instalado um para-raios do tipo “Franklin” com haste de suporte de 3m, posicionada no topo da estrutura, conforme projeto.

### 3.12.7 PARÂMETROS DO PROJETO

O sistema SPDA a ser utilizado na estrutura (apesar de não ser obrigatória a instalação na estrutura geral, seguirá o projeto caso órgão previamente se manifeste pela instalação) o método de gaiola de Faraday, devido à melhor estética e eficiência de proteção.

A malha de captação será composta por cabos de cobre nu com seção transversal de # 35,00 mm<sup>2</sup>

A malha de captação será composta por captadores fabricados em latão Ø 3/4” com 60 cm de altura.

Para interligação entre os captadores deverá ser utilizado um cabo de cobre nu de seção # 35,00 mm<sup>2</sup> sendo fixados a distâncias variáveis conforme o projeto de até 10m. Os captadores serão distribuídos conforme projeto. A altura máxima do captador deve ser de 60 cm e com altura mínima de 30 cm. O subsistema de descida será formado de cabos de cobre nu, com bitola 35,00 mm<sup>2</sup> sem qualquer tipo de emendas, deverão ser instaladas descidas conforme indicado nas plantas protegidas por eletroduto de PVC até a altura 2,5m.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Como o método adotado foi gaiola de Faraday, a largura máxima da malha deverá ser de 15,00 metros e o comprimento menor que 20,00 metros. Para as descidas o espaçamento médio dos condutores de descida não naturais, conforme o nível de proteção adotado deverá ser de 8,00 metros.

A fixação entre cabos da malha de captação, cabos das descidas, fixação entre cabos e haste de aterramento deverá ser feita através de solda exotérmica ou conectores próprios indicados no projeto. Utilizar molde de grafite adequado para cada seção de condutores ou haste. As soldas devem ser executadas onde estão especificadas, conforme especificado nas plantas em anexo.

Os cabos da malha de proteção colocadas na cobertura da edificação devem ficar expostos, somente os condutores de descida devem ser cobertos com eletrodutos até 2,5m de altura.

O ramal do SPDA deverá ser conectado a caixa de barramento equipotencialização o (BEP), que deverá ser especificado no projeto elétrico.

As haste de aterramento, conforme indicado nas plantas, possuem dimensões mínimas de 5/8" x 2,40 m, com camada de cobre de 254 microns. Todas as conexões entre cabos de haste de aterramento devem ser feitas através de solda exotérmica apropriada para a conexão.

Para comprovar que as hastes foram gravadas nos locais indicados, evitando escavação do solo para comprovar a sua instalação, deverá ser tirado fotografias de cada haste de aterramento que identifique-as que as mesmas foram instaladas nos locais especificados.

### 3.12.8 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SPDA

Para a implantação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas o SPDA, estão previstas as seguintes atividades:

- ☐ Lançamentos das descidas que devem estar interligados a malha de captação, até as caixas de inspeção e a malha geral de aterramento na base da estrutura, que deverá estar previsto no projeto elétrico. O subsistema de decidas dos condutores pode ser realizado com eletrodutos.
- ☐ Na malha de captação, as descidas serão interligadas através de cabos de cobre nu com seção # 35,00 mm<sup>2</sup>, conforme detalhe e no anel superior serão conectados com solda exotérmica ou presilhas dimensionadas no projeto, preferencialmente;
- ☐ As descidas em estruturas de alvenaria deverão aproveitar os pilares como caminho para instalação dos acessórios e cabos, evitando sempre a transposição de janelas e orifícios destinados à instalação de aparelhos de ar condicionado, exaustores e ou aparelhos elétricos. Esses condutores



## Prefeitura Municipal de Cairu

devem ser instalados a uma distância mínima de 0,5 m e fixados a cada 2 m de percurso segundo a NBR-5419. As janelas, portadas, parapeitos, corrimãos metálicos ou quaisquer outras estruturas metálicas no interior do edifício deveram ser interligados ao subsistema de aterramento, conforme especificado no projeto de aterramento da estrutura elétrica.

- ☐ Lançamento da malha de proteção na cobertura do edifício com os terminais aéreos de captação. Para a fixação dos cabos em todas as malhas superiores serão utilizadas presilhas de latão, já nas fixações a serem executadas nas coberturas deverá ser utilizada massa de calafetar tipo sikaflex para recomposição da vedação da cobertura ou qualquer outro tipo de selante à base de silicone ou poliuretano, conforme detalhado em projeto.
- ☐ E por final deverá ser realizado as conexões (solda exotérmica e conector de medição) dentro da caixa de inspeção de aterramento, que deverão estar previstos no projeto elétrico e aterramento.

### 3.12.9 TESTES E VERIFICAÇÕES

Deverão ser realizados testes durante a implantação do SPDA e após a sua conclusão, objetivando comprovar a eficiência do sistema e detectar possíveis falhas da implantação. Os testes e verificações deverão atender os seguintes tópicos:

- ☐ Testar os cabos e descidas quanto à continuidade;
- ☐ Verificar se a resistência de aterramento está de acordo com a NBR-5419, sendo que a resistência de aterramento medida sem a malha de captação, sem a malha das descidas ou qualquer outra estrutura que esteja ligada ao SPDA, a medição da resistência deverá ser feita somente com a malha de aterramento localizada na base da estrutura, em um dia de tempo seco, tendo valor igual ou inferior a 10,00  $\Omega$ ;
- ☐ Todos os testes deverão ser registrados por escrito, sendo aprovado após a sua análise e seus resultados arquivados em duas vias;
- ☐ Todos os conectores deverão ser reapertados.

### 3.12.10 OBSERVAÇÕES

Todos os materiais presentes na lista em anexo deverão estar em conformidade com os padrões da ABNT e ou da Norma NBR 5419.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Todo ano deverá ser feita uma vistoria para analisar se o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, caso se constate que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica deverá ser refeito os procedimentos de teste citados no item Testes e Verificações.

### 3.13 INSTALAÇÕES HIDRAÚLICAS

Para manutenção e rega das plantas será instalado pontos de água, conforme indicação do projeto.

Será feito um abrigo de alvenaria de bloco de concreto (10x20x40cm), assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:5:11. Sobre essa alvenaria de bloco de concreto será assentado uma laje de concreto armado.

A fundação do abrigo será feita com uma cinta de amarração de bloco de cimento tipo calha e lastro de concreto magro (espessura de 5,00cm). Um tubo de pvc branco de 20,00mm de diâmetro fará ligação com a rede de abastecimento de água conduzindo água até o ponto. Para proteção deste tudo de 20,00mm será assentado um tubo de pvc marrom com diâmetro de 100,00mm cheio de areia, proveniente da própria escavação da vala, para sustentação. A este tubo de pvc de 20,00mm será conectado uma torneira de pressão cromada de 3/4" para jardim.

Para que essa torneira fique protegida será instalada uma portinhola de ferro de abrir chapa lisa com 01 (uma) folha, fechada com cadeado.

#### 3.13.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE TERRENO

Este serviço será pago por m<sup>3</sup>.

#### 3.13.2 LASTRO EM CONCRETO MAGRO

Este serviço será pago por m<sup>3</sup>.

#### 3.13.3 ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO 9,00X19,00X39,00CM

Este serviço será pago por m<sup>2</sup>.

#### 3.13.4 REATERRO APIOLADO (VALA E RAMPA)





## Prefeitura Municipal de Cairu

Este serviço será pago por m<sup>3</sup>.

### 3.13.5 MASSA ÚNICA

Este serviço será pago por m<sup>2</sup>.

### 3.13.6 TUBO DE PVC SOLDÁVEL Ø 20MM INCLUSIVE CONEXÕES

Este serviço será pago por m.

### 3.13.7 TORNEIRA DE PRESSÃO CROMADA 3/4" PARA JARDIM

Este serviço será pago por unidade.

## 3.14 PAISAGISMO

Todas as mudas das espécies selecionadas para plantio deverão estar insentas de pragas e defeitos de formação. não serão aceitas mudas em raiz nua.

Toda a área a ser ajardinada deverá ser recoberta por terra vegetal e adubo orgânico no traço 3:1. A espessura da camada será de 25,00cm para área de grama e 80,00cm para as cavas dos arbustos sendo que no orçamento das placas de grama em m<sup>2</sup> já consideramos a quantidade necessária de terra vegetal e adubo para plantio e para as demais plantas também consideramos o volume de terra vegetal e adubo na composição do preço.

As placas de grama deverão ser assentadas sobre essa camada de terra vegetal e adubo comprimindo manualmente para que se firmem no solo. No caso das palmeiras e árvores deverão ser feitas cavas de 0,80x0,80x0,80cm, preenchidas com terra vegetal e adubo orgânico. O plantio será procedido com cautela para evitar danos a muda. Após a colocação da muda na cava e o seu enchimento, comprime-se a terra adubada com soquetes de madeira. As espécies e as cavas onde serão plantadas estão indicadas no projeto.

Quanto a irrigação, o ideal são ao final da tarde, pois, como as plantas param de absorver água do solo à noite, haverá tempo suficiente para que os movimentos dos nutrientes no solo conduzam ao equilíbrio, espalhando melhor os adubos. A irrigação será constante até que as mudas se apresentem em perfeitas



## Prefeitura Municipal de Cairu

condições e com aspecto de adaptação completa ao novo ambiente. O solo não pode ser encharcado de modo a saturar a absorção da água e provocar lixiviação, a quantidade de água deve ser suficiente para que o solo absorva e se mantenha úmido até que as plantas sejam totalmente hidratadas ao longo do dia.

Será de responsabilidade do construtor a substituição das mudas que vierem a perecer no prazo de 150 dias a contar do término do plantio. O solo deverá ser mantido livre de ervas daninhas, através de capina manual até o fechamento do gramado.

### 3.14.1 PLANTIO DE ARBUSTO ORNAMENTAIS, ÁRVORES DE MÉDIO PORTE, INCLUSIVE PREPARO DO SOLO

Este serviço será pago por unidade.

### 3.14.2 PLANTIO DE GRAMA COM TERRA VEGETAL INCLUSIVE PREPARO DO SOLO

Este serviço será pago por m<sup>2</sup>.

## 3.15 DRENAGEM PLUVIAL

As obras de pavimentação, macrodrenagem e micro drenagem deste projeto serão regidas e regulamentadas com base no Manual da SUCAB, por Normas Técnicas Brasileiras em geral e por indicação dos fabricantes dos materiais e produtos e por estas especificações.

A obediência aos critérios técnicos adequados será de responsabilidade da Construtora contratada, acompanhada pela fiscalização, sem que haja substituição dessa responsabilidade, salvo se explicita e documentalmente registrada em livro diário de obra, ou outro documento formal.

### 3.15.1 NORMAS GERAIS

Os materiais a serem empregados na obra, deverão ser de boa qualidade, e obedecer às especificações contidas neste texto, às Normas da ABNT no que couber, e, na falta destas, ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos, aprovados pela Fiscalização.



## Prefeitura Municipal de Cairu

O Construtor deverá retirar do canteiro de obras, no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas, os materiais que porventura forem impugnados pela Fiscalização.

Não será tolerado no canteiro de serviços a permanência de quaisquer materiais ou equipamentos estranhos à obra.

### 3.15.2 TUBOS DE CONCRETO

As tubulações a serem utilizadas serão de concreto simples ou armado, de acordo com o seu diâmetro e esforços a que serão submetidos, e atenderão à Norma Brasileira EB – 103 da ABNT.

Devem ter eixo retilíneo e perpendicular aos planos das duas extremidades, sendo a superfície interna cilíndrica com seção transversal circular e convenientemente lisa. Deverão estar isentos de defeitos prejudiciais como trincas e fraturas.

### 3.15.3 TIJOLOS MACIÇOS

Serão utilizados tijolos maciços de estrutura argilosa devidamente cozidos padronizados a muito utilizados na região de maneira a resistir e atender do que se pretende utiliza-los.

### 3.15.4 TAMPÕES

Nos poços de visitas - PV's e, serão instalados tampões de ferro fundido de diâmetro – 600 mm conforme projeto.

### 3.15.5 CIMENTO

Obtido pela pulverização do clínquer (resultante da calcificação de uma mistura convenientemente proporcionada de materiais calcários e argilosos) com a adição de gesso. Deverá ser de fabricação recente, em embalagem original de fábrica, em sacos de 50kg, peso líquido, admitindo-se uma tolerância de 2% em relação ao peso.

Cada partida recebida se disporá em ordem cronológica, para que não se misturem, facilitem sua inspeção, seu emprego sucessivo.

Os sacos de cimento deverão ser armazenados em local coberto, protegidos contra a umidade e outros agentes nocivos às suas qualidades. As pilhas deverão conter normalmente de 08 a 10 sacos em altura.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Serão sumariamente rejeitados os cimentos que já comecem a manifestar início de petrificação, e deverão obedecer às NBR – 5732 e 5733 da ABNT.

### 3.15.6 AREIA

A areia para argamassa deverá ser fina, peneirada, de jazida natural, quartzosa e limpa, enquanto a areia para concreto, será de granulometria média, de jazida natural, quartzosa e limpa, devendo satisfazer a NBR – 7211 da ABNT e ter dosagem adequada para cada caso.

### 3.15.7 ÁGUA

A água empregada no preparo de argamassas e concretos, será de conformidade com o disposto na NBR – 6118 da ABNT.

### 3.15.8 BRITA

Deverá provir de rocha sã, ser bem densificada, limpa e isenta de pó, apresentar fratura angulosa e superfícies de fratura não vítrea e atender ao especificado nas NBR – 5564, 7174 e 7211.

### 3.15.9 MEIO FIO

O meio fio a ser utilizado será de concreto simples padrão DNER .

### 3.15.10 FERRAMENTAS

Gabarito, ponteiro de aço, pás, picaretas, carrinho de mão, cordel, nível de pedreiro, vassoura, etc., novos, colocados no canteiro com identificação da construtora.

### 3.15.11 SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA

A sinalização provisória se faz necessária para promover a segurança tanto dos trabalhadores da obra, como para a população local, evitando assim acidentes e orientando também os transeuntes e o tráfego de veículos.

Compreende o fornecimento e assentamento de cercas de sinalização confeccionadas com suportes de madeira agreste (barrote, entroncas) com altura de 1,50m apoiados sobre base em concreto simples nas dimensões mínimas (30x30x20) cm e ligados por fita zebrada de sinalização em PVC.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Os suportes de madeira deverão ter um espaçamento máximo de 2,00m entre eles. Abrange também a manutenção da sinalização durante o todo decorrer das obras. Estão incluídas providências, junto aos órgãos de trânsito. A medição será feita por metro linear de ruas sinalizadas.

### 3.15.12 DEMOLIÇÕES

As demolições de pavimentos em concreto ou paralelepípedos deverão ser executadas com compressor e martelete pneumático, a não ser quando indicado em contrário pela Fiscalização.

A medição será feita por metro quadrado de área demolida.

### 3.15.13 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

O acompanhamento topográfico deverá ser constante e contínuo durante a construção das obras.

Far-se-á um estaqueamento e nivelamento a cada 20,00m para locação da caixa de ruas atendendo ao especificado em projeto.

Para drenagem far-se-á um estaqueamento e nivelamento a cada 20,00m no eixo do caminhamento dos coletores.

Ao longo e fora da diretriz dos coletores serão fixados RN's (Referências de Nível) à cada 20,00m que serão nivelados com precisão de 1mm.

A critério da Fiscalização, a "grade" dos coletores assim como o do pavimento acabado poderão ser marcados pelo processo dos gabaritos, com a régua colocada à cada 10,00m e a linha usada, sendo obrigatoriamente de nylon, sem emendas.

Todos os serviços a serem executados serão locados e nivelados rigorosamente de acordo com o Projeto. Para isso serão utilizados equipamentos topográficos operados por profissionais competentes.

Será mantido no trecho, RN's, comprobatórios, devidamente protegidos, ou assinalados em pontos fixos, tais como postes.

As locações serão realizadas com a utilização da boa técnica de uso corrente para serviços correlatos, com a elaboração de cadernetas de campo, notas de serviços, planilhas de cubação, marcação de off-sets, relocação e nivelamento do eixo e bordos.



## Prefeitura Municipal de Cairu

A medição dos serviços topográficos e cadastramento de rede será feita por metro linear de serviços realmente executados.

### 3.15.14 REMANEJAMENTO DE REDES E RECUPERAÇÃO DE LIGAÇÕES

Considerou-se nestas especificações, como remanejamento de redes de água, esgoto e ligações domiciliares os serviços a seguir:

- Demolição das estruturas existentes
- Remoção das redes para novas posições
- Sondagem para verificação da profundidade da rede, pois caso já esteja abaixo cota de escavação que prevê o projeto, não será preciso o remanejamento.
- Escavação manual / mecânica
- Remoção das redes para novas posições
- Reaterro das valas
- Ligações do novo sistema

Estas operações deverão ser executadas de comum acordo com a concessionária local (EMBASA)

Deve se prever para efeito de custo a substituição de tubos, conexões e demais materiais danificados com a execução dos serviços.

A medição será efetuada por metro linear de tubulação remanejada e por unidades de ligações recuperadas tanto para a rede de água como esgotamento sanitário.

### 3.15.15 ESCAVAÇÃO MECÂNICA PARA ABERTURA DE CAIXA DE RUA

Após a locação da caixa da rua por equipe de topografia, obedecendo às determinações do projeto, deverá ser utilizado trator de esteira equipado com escarificador, escavando e empilhando o material em local que facilite o bota fora.

Equipamentos a serem utilizados:

01 - Trator de esteira c/ escarificador



## Prefeitura Municipal de Cairu

A medição das escavações será feita em metros cúbicos. O volume será determinado considerando-se as áreas calculadas com base nas seções transversais levantadas.

### 3.15.16BOTA – FORA

A retirada do local das obras dos materiais resultantes de escavações, demolições, limpeza do terreno e entulhos será feita através de caminhões basculantes carregados manualmente ou mecanicamente, e com destino previamente estabelecido pela fiscalização.

Equipamentos a serem utilizados:

01 – Caminhão basculante

02 – Pá carregadeira

A medição dos materiais a serem transportados, será feita em metros cúbicos. O volume será determinado considerando-se as áreas calculadas com base nas seções transversais levantadas acrescidos de 30% para o empolamento do material.

#### 3.15.16.1 Espalhamento do bota fora

Será executado com trator de esteiras de maneiras a não comprometer o equilíbrio ambiental existente, ou seja, não obstruir córregos, não facilitar o surgimento de erosões etc.

Equipamentos a serem utilizados:

01 – Motoniveladora

A medição dos serviços será feita em metros cúbicos. O volume será determinado considerando-se o mesmo do bota fora.

### 3.15.17REGULARIZAÇÃO ESCARIFICAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO

Após a escavação da caixa da rua e efetuado o nivelamento por uma equipe de topografia, deverá ser executada a regularização e escarificação com profundidade máxima de 0,20m, corrigindo caso necessário a umidade do solo e processa-se a compactação.





## Prefeitura Municipal de Cairu

Equipamentos a serem utilizados:

- 01 – Motoniveladora com escarificador
- 02 – Grade de disco
- 03 – Rolo autopropelido CA-15
- 04 – Rolo de pneus AP-26
- 05 – Trator de pneus
- 06 – Caminhão pipa

Os serviços de regularização, escarificação e compactação serão medidos em metros quadrados de efetivamente executada em projeção horizontal.

### 3.15.18 SUB-BASE EM SOLO ESTABILIZADO SEM MISTURA

Os materiais empregados na sub-base devem apresentar um índice de Suporte Califórnia igual ou superior a 20%, expansão máxima de 1%, segundo a energia de compactação do Proctor Normal.

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio de Proctor Intermediário e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado em torno de mais ou menos 2%. Deverá ser feito o controle técnico em todas as etapas.

Uso de mão-de-obra habilitada.

Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

A execução compreende as operações de espalhamento, mistura, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação dos materiais transportados, realizadas na pista e na quantidade que permita, após a compactação a espessura indicada em projeto, fazendo-se uso de maquinário adequado para cada etapa.

### 3.15.19 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO

O meio-fio será de Concreto simples padrão DNER, assentado sobre berço de concreto.



## Prefeitura Municipal de Cairu

O assentamento deverá ser feito atendendo rigorosamente ao “grade” e ao alinhamento definido pelo projeto e somente serão assentados após conclusão das obras subterrâneas de drenagem adjacentes a critério da Fiscalização.

O rejuntamento dos meios-fios será feito com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4 (cimento, areia grossa) em volume. Cuidado especial deve merecer o acabamento da junta com relação as faces dos meios-fios adjacentes. A largura das juntas não deverá ultrapassar 1,5cm.

Para estabilização e suporte dos meios-fios será utilizado em cada junta, e na parte superior um reforço em concreto no traço 1:4:8 (cimento, areia grossa e brita) disposto em forma piramidal, iniciando-se a 5cm da parte superior seguindo até o nível da base.

Deverá ser previsto um consumo médio de 3 decímetros cúbicos por meio-fio.

Os meios-fios serão assentados de tal forma que a parte exposta, após a pavimentação, seja aproximadamente 20cm (o espelho). A medição dos meios fios será feita pelo seu comprimento linear determinado em metro de acordo com o projeto.

### 3.15.20PASSEIO EM CONCRETO

As superfícies deverão ser limpas e regularizadas. A concretagem deverá ser feita sobre um leito de 15 cm de espessura de arenoso compactado com compactador de placa vibratória até obter um grau de compactação de 95% do Proctor Normal, devidamente contido por meio fio, na região limítrofe com a rua e por mureta de tijolinhos na região onde não haja construções de casas ou outras edificações.

As juntas de dilatação deverão ser de régua em madeira com seção de 1,5 x 3 cm.

O afastamento máximo entre as juntas paralelas deverá ser de 1,50m.

O concreto do passeio deverá ser de cimento Portland com agregado miúdo  $f_{ck} = 15\text{MPa}$  e espessura igual a 5 cm.

A pavimentação deverá apresentar 2% de declividade transversal no sentido da rua para escoamento das águas, e só será iniciada após o assentamento de todas as canalizações que sob ela devam passar.



## Prefeitura Municipal de Cairu

O acabamento final do concreto do passeio, salvo quando indicado em projeto, será obtido pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do próprio concreto, quando ainda estiver plástico.

O concreto deverá ser curado por processos apropriados e aprovados pela fiscalização.

O passeio será medido em metros quadrados de acordo com as indicações do projeto e/ou fiscalização, sendo que as muretas de proteção e o aterro de arenoso excedente aos 15 cm serão pagos à parte.

### 3.15.21 ESCAVAÇÕES PARA DRENAGEM

As valas para receberem os tubos serão escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto, com eventuais alterações ou modificações, autorizadas pela Fiscalização.

A largura da vala será igual ao diâmetro externo do coletor, acrescido de 0,30m, para profundidade até 1,50m.

As cavas ou escavações com profundidades iguais ou superiores a 1,50m para poços de visita ou valas para a tubulação, poderão ser mecânicas ou manuais e deverão ter as dimensões do projeto, com acréscimo indispensável à colocação de escoramento.

A medição dos materiais a serem escavados, será feita em metros cúbicos. O volume será determinado considerando-se as áreas calculadas com base nas seções transversais levantadas.

### 3.15.22 ESGOTAMENTO DE VALAS

Quando as escavações atingirem o lençol freático, ou receberem águas de chuva ou enxurradas, deverá ser prontamente providenciado o esgotamento das valas, utilizando-se bomba d'água elétrica ou a diesel, com capacidade suficiente para esgotar a água das valas.

Não poderá haver água nas valas, em trechos com tubos assentados.

A medição do serviço de esgotamento de valas será feito por hora de bomba trabalhada.



### 3.15.23 ESCORAMENTO

As escavações de valas com profundidade maior ou igual a 1,5m ou quando as paredes laterais das mesmas forem constituídas de solos passíveis de desmoronamento, deverão ser executados os escoramentos necessários.

Normalmente são empregados os seguintes tipos de escoramento:

- c) Contínuo – empregam-se ensecadeiras metálicas, pranchões de macho e fêmea, cantoneiras de 3”x 9”, colocadas de modo a cobrir inteiramente as paredes laterais da vala, sendo o contraventamento executado com longaridas de madeira de 3” x 9” e estroncas do mesmo material ou metálicas; o pé da cortina de escoramento deverá ficar em cota inferior ao leito da vala, determinado pela Fiscalização, em função natureza dos terrenos a escavar.
- d) Descontínuo – empregam-se os mesmos materiais do tipo contínuo, diferindo apenas pelo fato de as pranchões verticais serem colocados separados, distanciados entre si, no máximo de 1,00m.

Em ambos os casos, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente, à medida que a vala for sendo reaterrada e compactada.

O escoramento a ser utilizado será o contínuo com pranchões de madeira tipo macho e fêmea, devido a baixa capacidade de resistência do solo e um nível d’água alto em vários trechos.

A medição do serviço será feita em metros quadrados das paredes das valas escoradas.

### 3.15.24 REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DE VALAS COM AREIA

Após o devido escoramento das valas, deverá ser feita uma regularização do fundo das mesmas com um lastro de areia, espalhada manualmente com espessura média de 5cm em toda sua largura, a fim de corrigir as irregularidades das escavações e permitir um melhor embasamento no assentamento dos tubos de concreto.

A medição do lastro de areia para regularização será feita por metro cúbico executado, de acordo com detalhe do projeto.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### 3.15.25 LASTRO DE CONCRETO 15MPA

Concluída a regularização do fundo das valas será feito um berço em concreto estrutural de  $f_{ck}=15\text{Mpa}$ , com espessura de 10cm e largura igual ao diâmetro externo do coletor. A sua preparação, transporte, aplicação e cura devem obedecer rigorosamente o que prevê a ABNT.

A medição do lastro de concreto será feita por metro cúbico executado, de acordo com detalhe do projeto.

### 3.15.26 POÇO DE VISITA – PV

O poço de visita será tipo RENURB, conforme detalhe apresentado.

Na construção dos poços de visita, usa-se os mesmos métodos relativos à escavação, escoramento e drenagem, vistos anteriormente, pois o assentamento dos coletores e a execução dos PV's, são serviços paralelos.

Deverão apoiar-se sobre embasamento de concreto armado no traço 1:3:5 em volume, com 0,15m de espessura, tendo em planta uma saliência de 0,15m em relação à face externa das paredes.

A parte superior, denominada chaminé ou “pescoço” terá diâmetro não inferior a 0,60m. A parte inferior, também chamada balão terá forma circular com diâmetro de 1,00m para canalizações de diâmetro 400mm e 1,20 para as superiores ao diâmetro 400mm.

A câmara de trabalho dos PV's será executada em paredes de tijolos maciços conforme projeto.

Em PV com altura superior a 1,80m será colocada uma laje circular com abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro e disposta de modo que o centro da abertura fique localizada sobre o eixo do coletor.

Acima da abertura excêntrica será instalada a chaminé de entrada composta de anéis pré-fabricados de concreto com 0,60 de diâmetro. Sobre o último anel será colocado o tampão de ferro fundido.

Os poços de visitas serão medidos por unidades concluídas, até uma profundidade total de 2 metros, sendo a escavação e reaterro excedentes pagos separadamente.

### 3.15.27 CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras serão do tipo A n=1 padrão RENURB, conforme detalhe apresentado.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Nas confecções das caixas deverão ser tomadas providências fundamentais no seu perfeito funcionamento. A sua locação preferencialmente deverá ser feita por uma equipe de topografia obedecendo às cotas de projeto.

Serão utilizados na sua alvenaria de elevação tijolos maciços, assentados com argamassa de areia e cimento traço 1:4, grelha articulada em ferro fundido e lastro de concreto esp. 10cm como fundo.

As paredes serão revestidas internamente com chapiscamento de argamassa de areia e cimento traço 1:3 e reboco com argamassa de areia e cimento traço 1:4.

As caixas coletoras serão medidas por unidades concluídas, até uma profundidade total de 2 metros, sendo a escavação e reaterro excedentes pagos separadamente.

### 3.15.28 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO

Para a execução das galerias tubulares de concreto serão executados os seguintes serviços:

- escavação das cavas para as fundações das galerias;
- escoramento das cavas com altura maior ou igual a 1,50m
- regularização do fundo das cavas com areia;
- preparo do concreto para os berços;
- lançamento do concreto de base;
- assentamento e rejuntamento dos tubos;
- reaterro das cavas após conclusão das obras.
- Bota fora e espalhamento do material excedente

Os tubos pré-moldados de concreto estão sujeitos às seguintes normas: EB (6/67 e 103/67), MB (227, 228, 18/67 e 19/67).

Equipamentos a serem utilizados:

- retroescavadeiras;
- betoneira de 250 litros;



## Prefeitura Municipal de Cairu

- vibrador de imersão para concreto;
- placa vibratória leve.

O assentamento dos tubos, só terá início após 24 horas do começo da “pega” do concreto da base.

Não será permitida a mistura e o adensamento manual do concreto nas laterais da obra.

Deverá ser garantida a cura do concreto, pelos processos usuais até que se tenha condições de iniciar o reaterro.

O rejuntamento será executado com argamassa de areia e cimento no traço 1:4 em volume. Esta argamassa tem a finalidade de impedir infiltrações e deverá ser feita externamente, quando o tubo não for envolvido em concreto.

As escavações manuais serão feitas de modo a garantir que não haja desmoronamentos. Caso haja necessidade de escoramento o mesmo deverá ser programado pela Executante e submetido a apreciação, para aprovação da Fiscalização.

Após a cura do concreto das laterais, deverá ter início o reaterro das obras, utilizando-se areia e material indicado pela Fiscalização, de maneira a garantir um grau de compactação igual a 100% do correspondente ao proctor normal.

Sempre que possível, e com a finalidade de facilitar a construção, os reaterros deverão ser executados com materiais arenosos o mais homogêneos possível.

O reaterro deverá ser feito simultaneamente dos dois lados, evitando-se o uso de equipamentos vibratórios pesados nas proximidades dos tubos.

A medição será feita por metro linear de galeria concluída de acordo com os detalhes estabelecidos em projeto, para cada tipo de diâmetro.

### 3.15.29 REATERRO DE VALAS

Assentados os tubos de concreto, as valas deverão ser logo que possível reaterradas, sendo primeiramente o reaterro em torno de 70% com areia, que deverá ser umedecida até se obter uma boa compactação e 30% com material de empréstimo de boa qualidade.





## Prefeitura Municipal de Cairu

O material escavado não poderá ser aproveitado no reaterro das valas devido ao solo da região ser constituído de massapê.

Para o apiloamento do reaterro, as camadas não deverão ter espessura superiores a 0,20m.

A medição do reaterro de valas será feita por metro cúbico executado, de acordo com o tipo de material utilizado e os detalhes do projeto.

### 3.15.30 ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

Considerou-se nestas especificações como Alvenaria de Pedra Argamassada, os serviços a seguir enumerados:

- cava das fundações;
- assentamento das pedras;
- rejuntamento.

As pedras deverão ser de bloco de rocha, sã, duráveis, livres de material orgânica e substâncias nocivas, resistentes a ação do tempo e da água.

Os blocos devem ser o mais próximo possível da forma cúbica, apresentando arestas de no mínimo 0,30m.

A argamassa a ser utilizada misturada em masseiras de madeira ou em betoneira, deverá ser de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

Após limpeza das cavas de fundação, será lançada uma camada de argamassa sobre a qual serão assentadas as pedras da alvenaria em elevação, argamassada em todos os pontos de contato pedra por pedra.

Os parâmetros verticais deverão ser devidamente aprumados, devendo seguir à risca os alinhamentos e dimensões do projeto, com “agulheiros” de tubos plásticos de 2”Ø a razão de 1/m².

A superfície aparente de alvenaria deverá ser rejuntada de maneira a ressaltar a forma das pedras e de apresentar um acabamento agradável à vista.



## Prefeitura Municipal de Cairu

A superfície superior de alvenaria deverá ser regularizada com argamassa.

A medição dos muros de alvenaria de pedra será feita por metro cúbico executado, de acordo com os detalhes do projeto e as seções levantadas em campo.

### 3.15.31 LIMPEZA E REGULARIZAÇÃO MANUAL DE TALUDES

Será feita uma limpeza manual dos taludes e uma regularização com espessura média de 20cm, utilizando ferramentas apropriadas tais como: facão, foice, enxada, carro de mão etc. Após a limpeza e regularização, será feita a proteção das áreas com plantio de grama.

Esses serviços deverão ser executados a fim de se evitar que o lixo acumulado nos taludes, bem como o material solto, cause sérios problemas de erosões e desmoronamentos nas épocas chuvosas.

O material resultante das escavações para regularização e o lixo retirado dos taludes deverão ser removidos até o local indicado pela fiscalização.

A medição dos serviços será feita por metro quadrado de área realmente executada.

### 3.15.32 PLANTIO DE GRAMA EM MUDAS

Tem como finalidade proteger os taludes contra a ação erosiva das águas pluviais e ainda proporcionar as vias um aspecto paisagístico agradável.

Serão plantadas sobre uma camada de terra vegetal com espessura de média de 5cm e molhadas até a pega total.

A medição dos serviços será feita por metro quadrado de gramagem realmente executada.

### 3.15.33 FORMAS E CIMBRES

Considerou-se nesta especificação como formas e cimbres os serviços a seguir listados:

- Dimensionamento e execução de formas e cimbres;
- Desformas e descimbramento.

### FORMAS



## Prefeitura Municipal de Cairu

As formas serão painéis de madeira compensada, tratada, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis que possam vir a influir na forma, dimensão ou acabamento das peças de concreto a que sirvam de molde.

Nas formas para superfícies a vista, o material será madeira compensada, plastificada chapa de aço ou tábuas revestidas com lâmina de compensado ou folhas metálicas.

Para superfícies que não fiquem aparentes, o material utilizado será a madeira comumente usada em construção (tábuas de pinho do Paraná da 3ª, por exemplo).

Deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos de projeto. Atenção especial será dada para que nenhuma parte da estrutura se afaste das dimensões e/ou posições indicadas nos desenhos além dos limites estabelecidos na NB-1/78.

Deverão ser rígidas e suficientemente resistentes para receber todos os esforços que apareçam durante e após o lançamento do concreto. Para tal, deverão ser devidamente escoradas, de modo a não permitirem deformações ou deslocamentos, além dos limites estabelecidos na NB-1/78.

Deverão também ser estanques para que não haja perda de argamassa e da nata de cimento. Somente poderão ser reaproveitadas as que mantiverem tais características. Deverão ser feitas aberturas nas formas, onde necessário, para facilitar a inspeção, limpeza, lançamento e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias para fins construtivos deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização.

As formas terão rigor de alinhamento, paralelismo, níveis prumadas e, as superfícies não poderão ter ondulações, além dos limites estabelecidos pela NB-1/78.

### CIMBRES

O cimbra das estruturas em execução será construído de peças de madeira ou peças metálicas, sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis.

### DESFORMA E DESCIMBRAMENTO

Os prazos para desmoldagem e descimbramento serão os previstos pela NB-1, da ABNT.



## Prefeitura Municipal de Cairu

A retirada das formas e do cimbramento será efetuada sem danos ao concreto e sem choques obedecendo a um programa previamente elaborado de acordo com o tipo da estrutura.

### REAPROVEITAMENTO

As formas e os cimbres só serão reutilizados por um tempo em que o seu reaproveitamento não altere nem o padrão de qualidade desejado para a peça a ser moldada, nem a segurança do cimbramento.

A medição das formas e cimbres será feita por metro quadrado dos serviços executados.

### 3.15.34 CONCRETO

#### DOSAGEM

O concreto consistirá na mistura de cimento Portland, agregados e água.

O concreto para fins estruturais será dosado racionalmente a partir da tensão de ruptura estabelecida no projeto, do tipo de concreto e das características físicas dos materiais componentes. A dosagem não poderá ser alterada sem autorização expressa da Fiscalização, devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

A operação de medida dos materiais componente do traço será sempre que possível realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comandos manuais, prévia e corretamente aferidas.

Quando a dosagem do concreto for por processo volumétrico, serão empregados caixotes de madeira ou de metal, de dimensões corretas, indeformáveis pelo uso, e correntemente identificados em obediência ao traço fixado.

Quando da operação de enchimento dos caixotes, o material não ultrapassará o plano de borda, não sendo permitido, em hipótese alguma, a formação de abaulamentos, para que será procedido sistematicamente o arrastamento das superfícies finais.

Atenção especial será dada a medição da água de argamassamento, devendo ser previsto dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume da água com erro inferior a 3% do fixado na dosagem.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### TRANSPORTE

O concreto será transportado para as frentes de serviços em caminhões apropriados. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo a que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto colocado e em caso algum deverão exceder 30 min.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final de concreto da betoneira não excederá de meia hora. Durante este intervalo, a mistura deverá ser remexida de modo contínuo, uma vez que não será permitido que o concreto pronto permaneça em repouso, antes de seu lançamento, por tempo superior a 30 min.

### LANÇAMENTO

O lançamento do concreto só será indicado mediante autorização da Fiscalização, e obedecerá a um plano pré-estabelecido, aprovado por esta.

Antes do lançamento serão atendidas as seguintes prescrições:

- A armação e peças embutidas estarão em posição exatas e impedidas de se deslocar;
- As formas estarão isentas de deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis;
- Do seu interior deverá ser removidos a água empoçada, os cavacos de madeira e demais resíduos das operações de carpintaria;
- Todo o concreto a ser lançado terá conhecida a sua consistência medida pelo abatimento de tronco de cone (SLUMP) segundo o MB-256 o que determinará sua trabalhabilidade;
- Antes do lançamento as juntas de concretagem, deverão estar de acordo com o previsto no item 73 da NB-1.

Para o atendimento propriamente dito serão atendidas as seguintes prescrições:

### ADENSAMENTO DO CONCRETO



## Prefeitura Municipal de Cairu

O concreto será bem adensado dentro das formas, mecanicamente e usando-se para isso vibradores de tipo e tamanhos aprovados pela Fiscalização, com uma frequência mínima de 3.000 impulsos por minuto. Somente será utilizado o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos aparelhos mecânicos empregados, e por período de tempo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, ou sob orientação prévia de parte da Fiscalização ou, quando especificado no projeto, devendo-se para este fim, elevar o consumo de cimento de 10% sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Para a concretagem de elementos estruturais, serão empregados, vibradores de imersão, com diâmetro de agulha vibratória adequada as dimensões da peça, ao espalhamento e à densidades de ferros da armadura metálica, a fim de permitir a sua ação em toda massa a vibrar, sem provocar, por penetração forçada, o afastamento das barras de suas posições corretas.

A consistência dos concretos satisfará às condições de adensamento com a vibração e a trabalhabilidade exigidas pelas peças a moldar.

### CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO

Concreto recém lançado, deve ser protegido contra secagem prematura e temperaturas excessivamente quentes ou frias, e mantido com uma perda mínima de umidade a uma temperatura relativamente constante, durante o período necessário para a cura apropriada do concreto. Será sempre o atendido a NB-1 da ABNT.

A cura do concreto seguirá imediatamente à operação de acabamento. Sempre que as formas forem removidas durante o período de cura, o concreto exposto será curado por um dos métodos detalhados a seguir, dependendo do caso e a critério da Fiscalização.

Um dos seguintes materiais ou métodos serão usados, atendendo sempre a NB-1 da ABNT, e a critério da Fiscalização dependendo do caso:

### CURA POR UMIDADE



## Prefeitura Municipal de Cairu

Concreto recém colocado será mantido através da aplicação 3 vezes ao dia de água, durante os primeiros sete dias após a colocação do concreto. A água deverá ser limpa e aplicada com nebulizador de modo a ser formada uma névoa e não um jato.

A medição será feita pelo preço unitário para o metro cúbico de concreto simples ou armado aplicado, na dosagem estabelecida e aprovada.

### 3.16 ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

#### GERAL

Os serviços em fundações, contenções e estrutura em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente, entre outras:

- NBR-6118 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR-7480 Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- NBR-5732 Cimento Portland comum – Especificação;
- NBR-5739 Concreto – Ensaio de corpos de prova cilíndricos;
- NBR-6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR-8800 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios.

As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto executivo, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do Responsável Técnico pela obra.

Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos. Quando da execução de concreto aparente liso, deverão ser tomadas providências e um rigoroso controle para que as peças tenham um acabamento homogêneo, com juntas de concretagem pré-determinadas, sem brocas ou manchas.



## Prefeitura Municipal de Cairu

O Responsável Técnico pela obra, durante e após a execução das fundações, contenções e estruturas, é o responsável civil e criminal por qualquer dano à obra, às edificações vizinhas e/ou a pessoas, seus funcionários ou terceiros.

### FÔRMAS E ESCORAMENTOS

As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios das Normas Técnicas Brasileiras que regem a matéria.

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de fôrma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas das contra flechas necessárias conforme especificadas no projeto estrutural.

Antes do início da concretagem, as fôrmas deverão estar limpas e calafetadas, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Em peças com altura superior a 2,0m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

As fôrmas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitida.

Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.

As fôrmas deverão ser preparadas tal que fique assegurada sua resistência aos esforços decorrentes do lançamento e vibrações do concreto, sem sofrer deformações fazendo com que, por ocasião da desfôrma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.





## Prefeitura Municipal de Cairu

Na retirada das fôrmas, devem ser tomados os cuidados necessários a fim de impedir que sejam danificadas as superfícies de concreto.

As fôrmas para a execução dos elementos de concreto armado aparente, sem a utilização de massa corrida, serão de compensado laminado com revestimento plástico, metálico ou fibra de vidro.

É vedado o emprego de óleo queimado como agente desmoldante, bem como o uso de outros produtos que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente.

A variação na precisão das dimensões deverá ser de no máximo 5,0mm (cinco milímetros).

O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das fôrmas serão verificados e corrigidos permanentemente, antes e durante o lançamento do concreto.

A retirada das fôrmas obedecerá a NBR-6118, atentando-se para os prazos recomendados:

- faces laterais: 3 dias;
- faces inferiores: 14 dias, com escoramentos, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- faces inferiores sem escoramentos: 21 dias.

A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais. Cuidados especiais deverão ser tomados nos casos de emprego de "concreto de alto desempenho" ( $f_{ck} > 40$  MPa), em virtude de sua baixa resistência inicial.

A retirada dos escoramentos do fundo de vigas e lajes deverá obedecer ao prazo de 21 dias.

### ARMADURAS

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso a distância mínima prevista na NBR-6118 e no projeto estrutural. Deverão ser empregados afastadores de armadura tipo plásticos ou pastilhas de argamassa.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais características da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto.

Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado deverão passar por um processo de limpeza prévia e deverão estar isentas de corrosão, defeitos, entre outros.

As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

As armaduras que ficarem expostas por mais de 30 dias deverão ser pintadas com nata de cimento ou tinta apropriada, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre colocação da fôrma e o lançamento do concreto. Antes do lançamento do concreto, esta nata deverá ser removida.

### CONCRETO

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a NBR-5732 e NBR-5737.

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.

Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável à lavagem completa dos mesmos.

As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares por lonas ou filme opaco de polietileno.

Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de fôrma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão.



## Prefeitura Municipal de Cairu

As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, serão aparentes, executadas em etapas, conforme indicações nos projetos.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.

A cura do concreto deverá ser efetuada durante, no mínimo, 7 (sete) dias, após a concretagem.

Não deverá ser utilizado concreto remisturado.

O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, paredes de concreto entre outros, serão empregados fios de aço com diâmetro mínimo de 5,0mm ou tela soldada própria para este tipo de amarração distanciados entre si a cada duas fiadas de tijolos, engastados no concreto por intermédio de cola epóxi ou chumbador.

### ADITIVOS

Não deverão ser utilizados aditivos que contenham cloretos ou qualquer substância que possa favorecer a corrosão das armaduras. De cada fornecimento será retirada uma amostra para comprovações de composição e desempenho.

Só poderão ser usados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

### DOSAGEM



## Prefeitura Municipal de Cairu

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na fôrma preconizada na NBR-6118, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto estrutural.

Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

- Resistência de dosagem aos 28 dias ( $f_{ck28}$ );
- Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas;
- Consistência medida através de "slump-test", de acordo com o método NBR-7223;
- Composição granulométrica dos agregados;
- Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- Adensamento a que será submetido o concreto;
- Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).
- A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto ( $f_{ck}$ ) estabelecida no projeto.

### CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto na NBR-6118 e ao adiante especificado.

Deverá ser adotado controle sistemático de todo concreto estrutural empregado na obra. A totalidade de concreto será dividida em lotes. Um lote não terá mais de 20m<sup>3</sup> de concreto, corresponderá no máximo a 200m<sup>2</sup> de construção e o seu tempo de execução não excederá a 2 semanas. No edifício, o



## Prefeitura Municipal de Cairu

lote não compreenderá mais de um andar. Quando houver grande volume de concreto, o lote poderá atingir 50m<sup>3</sup>, mas o tempo de execução não excederá a uma semana.

A amostragem, o valor estimado da resistência característica à compressão e o índice de amostragem a ser adotado serão conformes ao preconizado na NBR-6118.

### TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Poderão ser utilizados na obra, para transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado.

No caso de utilização de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.



## Prefeitura Municipal de Cairu

### LANÇAMENTO

O concreto deverá ser lançado de altura superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Nas peças com altura superior a 2,0m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

### ADENSAMENTO

O adensamento manual só deverá ser permitido em camadas não maiores a 20cm de altura.

O adensamento será cuidadoso, de fôrma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

Serão adotadas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha.

As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação). É aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.



## Prefeitura Municipal de Cairu

Será evitada a vibração próxima às fôrmas (menos de 100mm), no caso de se utilizar vibrador de imersão.

A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta. Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, réguas, entre outros).

### JUNTAS DE CONCRETAGEM

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

Deve haver o cuidado para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão feitas, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.

As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de adensamento, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais. Estas permitem a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá ser interrompida logo após a face das vigas, preservando as ferragens negativas e positivas.

Antes da aplicação do concreto deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos.

Antes de reiniciar o lançamento do concreto, deve ser removida a nata da pasta de cimento (vitrificada) e feita limpeza da superfície da junta com a retirada de material solto. Pode ser retirada a nata



## Prefeitura Municipal de Cairu

superficial com a aplicação de jato de água sob forte pressão logo após o fim da pega. Em outras situações, para se obter a aderência desejada entre a camada remanescente e o concreto a ser lançado, é necessário o jateamento de abrasivos ou o apicoamento da superfície da junta, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente o agregado graúdo.

As juntas permitirão a perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado, devendo, portanto, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturado superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

Especial cuidado será dado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

### CURA DO CONCRETO

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de 7 dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5,0cm de espessura.

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.

- Admitem-se os seguintes tipos de cura:
- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;





## Prefeitura Municipal de Cairu

- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- Películas de cura química.

### LIMPEZA E TRATAMENTO FINAL DO CONCRETO

Para a limpeza, em geral, é suficiente uma lavagem com água;

Manchas de lápis serão removidas com uma solução de 8% (oito por cento) de ácido oxálico ou com tricloroetileno;

Manchas de tinta serão removidas com uma solução de 10% (dez por cento) de ácido fosfórico;

Manchas de óxido serão removidas com uma solução constituída por 1 (uma) parte de nitrato de sódio e 6 (seis) partes de água, com espargimento, subsequente, de pequenos cristais de hiposulfito de sódio;

As pequenas cavidades, falhas ou trincas, que porventura resultarem nas superfícies, será tomado com argamassa de cimento, no traço que lhe confira estanqueidade e resistência, bem como coloração semelhante a do concreto circundante;

As rebarbas e saliências maiores, que acaso ocorram, serão eliminadas.

### 3.17 ESTRUTURA METÁLICA

Caracterização e Dimensões dos materiais

Estrutura metálica para sustentação da cobertura com base protetora e pintura epoxi.

Normas Técnicas relacionadas



## Prefeitura Municipal de Cairu

Estruturas Metálicas – Aplicações e Normas

Estruturas Metálicas :

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AISC – American Institute of Steel Construction. ...

NB 14 (NBR 8800) – Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios. ...

NB 862 (NBR 8681) – Ações e Segurança nas estruturas.

NB 5 (NBR 6120) – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com os projetos e especificações. Serão executados por mão de obra qualificada e deverão obedecer às instruções contidas neste Caderno de Encargos, bem como às contidas nas normas e métodos da ABNT.

### GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO A CONTRATADA

A construtora deverá viabilizar a coleta seletiva de resíduos no canteiro de obra, além da conscientização e sensibilização da mão-de-obra e introdução de rotinas de segregação/armazenamento dos resíduos e a organização dos seus fluxos.

### LOCAÇÃO

A CONTRATADA procederá à locação da obra de acordo com o projeto que identificará todos os pontos das fundações e pilares. Procederá também à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local.

### FUNDAÇÕES

As estacas serão escavadas inteiramente armadas com o diâmetro de Ø 30 cm e armadura principal de aço CA-50 Ø 8.0. Após verificar se a locação da estaca está de acordo com o projeto, iniciar a escavação com trado do tipo concha até a cota de projeto. Atingida a profundidade, limpar o interior



## Prefeitura Municipal de Cairu

do furo, removendo o material solto e apiloar a base com pilão apropriado, o concreto será lançado utilizando um funil, evitando o desmoronamento das paredes da escavação. Imediatamente após a concretagem, inserir armadura conforme as dimensões do projeto e adensar o concreto ao longo do fuste da estaca com uma barra de aço. O concreto será dosado para a resistência característica de 25 Mpa, abatimento entre 100 mm e 160 mm S 100, diâmetro de agregado de 9,5 mm a 19 mm, teor de exsudação inferior a 4 %. Consumo mínimo de cimento para as estacas deve ser de 280 kg/m<sup>3</sup> e fator  $a/c \leq 0,6$ .

### BLOCO DE COROAMENTO

Os blocos de concreto serão executados com aço CA-50 de Ø 10.0 e CA-60 de 5.0. O concreto será dosado em obra, classe de resistência 30 Mpa, com brita 1, relação água/cimento igual a 0,52, abatimento entre 220 mm e 260 mm S 220, teor de exsudação inferior a 4 % e consumo mínimo de cimento de 400 kg/m<sup>3</sup>. Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural, assegurar-se a correta montagem (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade). Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de jericas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto. Realizar o acabamento dos blocos chumbando o arranque de pilar devidamente posicionado e dimensionado para cada tipo de pilar conforme o projeto, garantindo uma superfície nivelada. Para execução do bloco de coroamento, é obrigatório o uso de lastro de concreto magro com espessura não inferior a 5 cm.

### ESTRUTURAS METÁLICAS

Todos os perfis (dobrado e laminado) são de aço ASTM-A36 250Mpa. Banzos dos pilares – perfil U 200x50x4.76mm, #3/16 • Diagonais e montantes dos pilares – cantoneira L 1.1/4”x1/8” duplo U • Banzos das tesouras – perfil U 150x50x3.42mm, #10 • Diagonais e montantes das tesouras – cantoneira L 2x1/8” duplo U • Terças – perfil C 125x50x17x2,66mm, #12 • Corretes – cantoneira L 5/8x1/8” • Contraventamento - barra redonda Ø 3/8” Estrutura da cobertura do Lava Car: • Banzos dos pilares – perfil U 125x50x3.04mm, #11 • Diagonais e montantes dos pilares – cantoneira L 1x1/8” duplo U • Banzos das tesouras – perfil U 100x50x3.04mm, #11 • Diagonais e montantes das tesouras – cantoneira



## Prefeitura Municipal de Cairu

L 1.1/2x1/8” duplo U • Terças – perfil C 125x50x17x2,66mm, #12 • Corretes – cantoneira L 5/8x1/8”  
• Contraventamento – barra redonda Ø 3/8”

### COBERTURA

A cobertura será executada em telha metálica E=0,5 mm com inclinação de 8%. Antes do início dos serviços de colocação das telhas devem ser conferidas as disposições de tesouras, meia-tesouras, terças, elementos de contraventamento e outros. Deve ainda ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado no projeto e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas. A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário ao vento predominante (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento). As telhas serão fixadas em quatro pontos alinhados, sempre na onda alta da telha, utilizando parafuso autoperfurante (terça em perfil metálico). Na fixação com parafusos não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar a telha metálica.

### SOLDA

Os serviços de solda deverão ser executados por soldadores qualificados. As ligações devem ser realizadas por solda elétrica utilizando eletrodo E7018, a solda deve ser homogênea e sem irregularidades. Não deve ser aceita soldas com pontos não preenchidos, a linha de solda deve percorrer sempre a totalidade da emenda, por ambos os lados. A qualificação dos soldadores e dos processos da execução das juntas soldadas deverá ser feita de acordo com o Método para a Qualificação dos Processos de Soldagem, de Soldadores e Operadores – MB-262 da ABNT. Todas as soldas deverão ser feitas a arco elétrico, de acordo com a AWS D1.1, devendo-se proceder de modo a não causar empenos nem tensões adicionais. As superfícies a serem soldadas devem ser isentas de escamas soltas, escória, ferrugem, graxa e outros materiais estranhos. Não poderão ser realizadas soldas nas estruturas expostas à chuva ou ao vento. Os trechos soldados não devem sofrer resfriamento brusco. Durante a soldagem e o resfriamento, as partes soldadas não devem ser submetidas a vibrações e abalos.

### PINTURA



## Prefeitura Municipal de Cairu

Antes da aplicação do fundo, todas as peças metálicas deverão ser limpas com desengraxante até ficarem completamente isentas de graxa ou gordura e retirados resíduos de ferrugem. Todos os elementos metálicos deverão ser pintados com fundo anticorrosivo a base de cromato de zinco de acordo com as especificações do fabricante. Após a aplicação do fundo a estrutura deverá ser pintada com tinta do tipo esmalte sintético, diluída com aguarrás ou Thinner. As pinturas das estruturas deverão ser entregues com superfície uniforme, e lisa, sem marcas, manchas, bolhas.

### LIMPEZA

Deverá ser removido todo o entulho da obra, posteriormente a obra deverá ser limpa com jato de água na superfície, empurrando as pequenas sujeiras para o ponto de escoamento.

## 4 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA

A seguir estão apresentadas as planilhas orçamentárias do projeto básico elaborado, bem como o cronograma físico financeiro.

**CM OFFICE Carvalho Mendes Engenharia Ltda.**

CNPJ/MF 03.015.424/0001-18

**André Luís Carvalho Santos**

Representante Legal/ Responsável técnico

Engenheiro Civil CREA 25.621/D

RG 2.632.015 SSP Ba CPF/MF 467.371.385-00