



**ANEXO I**  
**PROJETO BÁSICO**  
**CONSTRUÇÃO DE UMA ESCOLA DE 12 (DOZE) SALAS DE AULA E**  
**CAMPO, NA LOCALIDADE DE CUMBE.**

- MEMORIAL DESCRITIVO - RELATÓRIO, PLANILHA ORÇAMENTÁRIA, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEMORIAL DE CÁLCULO, CURVA ABC DOS SERVIÇOS E INSUMOS, COMPOSIÇÃO DO BDI, TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS, COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS UNITÁRIOS, ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART, RELAÇÃO DOS PROJETOS E PROJETOS.

**CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACATI**  
AV. SANTOS DUMONT, 1146, CENTRO, ARACATI-CE



## **CONSTRUÇÃO DE UMA ESCOLA COM 12 SALAS E CAMPO NA LOCALIDADE DO CUMBE EM ARACATI/CE**

**VOLUME I**  
RELATÓRIO

### **CONTEÚDO**

MEMORIAL DESCRITIVO, ORÇAMENTAÇÃO  
PROJETO ARQUITETÔNICO  
PROJETO ESTRUTURAL  
PROJETO DE INST. ELÉTRICAS  
PROJETO DE INST. HIDRÁULICAS  
PROJETO DE INST. SANITÁRIAS  
PROJETO DE INST. PLUVIAIS  
PROJETO DE PCI E SPDA  
PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO  
PROJETO DE TELEFONIA E LÓGICA



**PROJETO: GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA**  
AV. PADRE ANTÔNIO TOMÁS, 2420, SALAS 301/302, FORTALEZA-CE

I. MEMORIAL DESCRITIVO	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 EQUIPE TÉCNICA	1
1.2.1 Projeto Arquitetônico e Complementares de Engenharia	1
1.3 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	2
1.4 LOCALIZAÇÃO DA OBRA E CONTEXTUALIZAÇÃO DO LOCAL DO PROJETO	2
1.5 CARACTERÍSTICAS DA OBRA E DA EDIFICAÇÃO PROPOSTA	2
1.5.1 Implantação e Serviços preliminares	2
1.5.2 Bloco I (Administrativo)	5
1.5.3 Bloco II e III (Salas de Aula)	8
1.5.4 Bloco IV (Salas de Aula Infantil)	10
1.5.5 Campo de futebol	11
1.6 PROJETOS E ESTUDOS ELABORADOS	12
1.6.1 Estudos Topográficos	12
1.6.2 Projeto Arquitetônico	12
1.6.3 Projeto de Estruturas em Concreto	12
1.6.4 Projeto de Instalações Elétricas	12
1.6.5 Projeto Combate a Incêndio e SPDA	14
1.6.6 Projeto de Instalações Hidráulicas	15
1.6.7 Projeto de Instalações Sanitárias	15
1.7 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA	16
1.8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA	18
1.9 ANEXOS	62
II. ORÇAMENTAÇÃO	62
2.1 INTRODUÇÃO	62
2.2 ORÇAMENTO BÁSICO	62
2.3 CURVA ABC DOS SERVIÇOS	62
2.4 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	63
2.5 MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS	63
2.6 DETALHAMENTO DA COMPOSIÇÃO DO BDI	63
2.7 DETALHAMENTO DA COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS	63
2.8 COMPOSIÇÕES DE PREÇO UNITÁRIOS	63
2.9 COTAÇÕES DE PREÇO	64



*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Signature]*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



## 1.1 INTRODUÇÃO

---

O presente Relatório tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais, e acabamentos que irão definir os serviços da **CONSTRUÇÃO DE UMA ESCOLA COM 12 SALAS E CAMPO NA LOCALIDADE DO CUMBE EM ARACATI/CE** e foi orientado visando atender as exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal.

A obra deverá ser executada observando-se as normas técnicas da ABNT vigentes, à Lei 8.666/93 e ao edital e seus anexos, compostos pelos projetos, especificações, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro.

O Relatório contém os seguintes capítulos:

- Memorial Descritivo: Apresenta a estrutura do Relatório, um Resumo do Projeto e a Equipe que participou da Elaboração do Projeto, localiza, situa e descreve os Estudos e Projetos desenvolvidos, Especificações Técnicas
- Orçamentação: Descreve as definições e apresenta o Orçamento, Curva ABC dos Serviços, Cronograma Físico-Financeiro, Memorial de Cálculo dos Quantitativos, Fonte de Preços, Composições de Preço Unitário, Composição do BDI, Composição dos Encargos Sociais.

## 1.2 EQUIPE TÉCNICA

---

### 1.2.1 Projeto Arquitetônico e Complementares de Engenharia

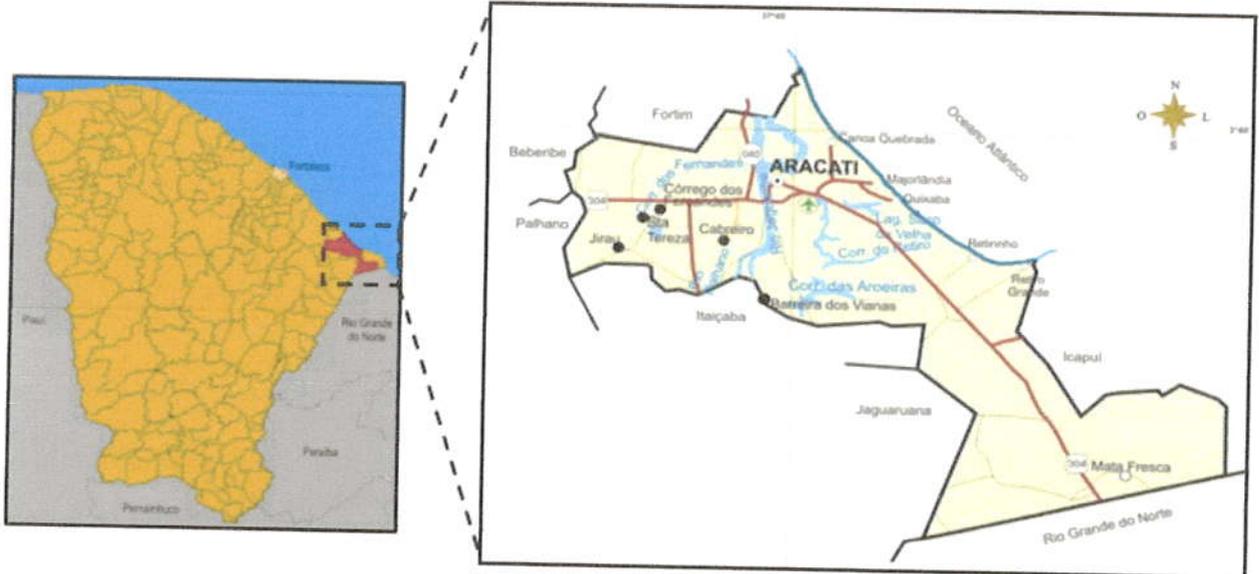
- Empresa: Geopac Engenharia e Consultoria Ltda. - EPP
- Endereço e Contato: Avenida Padre Antônio Tomás, 2420, sala 301/ 302, Aldeota, Fortaleza - CE. Fone: 85 3241 3147 | e-mail: geopac@geopac.com.br
- Engenheiro Responsável: Eng.º Leonardo Silveira Lima
- Engenheiro Civil: Luciano Hamed
- Engenheira Civil: Camilly Vasconcelos
- Orçamentista: Ana Stherfane
- Orçamentista: Valeska Ribeiro

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7



**1.3 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

O Município está localizada conforme mapas abaixo:



*[Handwritten signature]*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

## 1.4 LOCALIZAÇÃO DA OBRA E CONTEXTUALIZAÇÃO DO LOCAL DO PROJETO

O terreno para a construção da escola situa-se próximo a estrada do Cumbe, na localidade do Cumbe no município de Aracati, conforme poligonal demonstrada na situação abaixo:



## 1.5 CARACTERÍSTICAS DA OBRA E DA EDIFICAÇÃO PROPOSTA

A escola será uma edificação composta por 04 blocos sendo: 01 bloco para Apoio Administrativo, Pátio e Cantina, 02 blocos com 04 salas de aula cada um e 01 bloco com 04 salas de aula adaptado para educação infantil. Abaixo segue uma descrição sucinta dos serviços a serem executados:

### 1.5.1 Implantação e Serviços preliminares

- **Canteiro de Obra e Instalações Provisórias:** Está incluso no orçamento a construção de um Barracão Aberto, um Barracão para Escritório Tipo A1, além das instalações provisórias de Água, Esgoto, Luz, Força, Telefone e Lógica. A contratada deverá executar sondagens para reconhecimento do terreno e a locação de forma geral da obra.
- **Terraplenagem:** O terreno onde será implantada a escola situa-se numa área de difícil drenagem e plana, para se evitar futuros problemas de drenagem o terreno deverá ser aterrado em 50 cm acima da cota do terreno natural. Antes da execução do aterro o terreno deverá ser limpo. O corpo do aterro será constituído de material de empréstimos com expansão inferior a 4%. O grau de compactação das últimas camadas de aterro deverá atingir, no mínimo, 100% do Proctor Normal e possuir CBR mínimo de 7%. As camadas subjacentes deverão ser executadas com grau de compactação mínimo de 95% do Proctor Normal.
- **Fechamento da Escola:** Todo o entorno da escola será cercado por uma mureta de altura  $h = 80\text{cm}$  com gradil de nylofor de altura  $h = 1,00\text{m}$ , no acesso será construído um pórtico em estruturas de concreto, para ele está previsto pintura em textura acrílica e para a mureta pintura hidrator, as cores deverão ser definidas pela prefeitura.
- **Passeios e Acessos:** Está previsto a construção de um passeio na frente da escola e acesso em piso tijolinho na cor cinza com espessura  $e = 6,0\text{cm}$  e meios-fios de contenção.
- **Alimentação de Água:** Está incluso no Orçamento de implantação da escola a tubulação de alimentação para o Bloco I (Administrativo) e bloco IV (Infantil).



- **Alimentação de Energia:** As instalações elétricas foram projetadas de forma independente para cada bloco, permitindo flexibilidade na construção, operação e manutenção. A rede da Enel, após passar pelo conjunto de medição, se ligará à Subestação Aérea projetada de 75kVA, e irá até o QGBT, localizado no Bloco III. O QGBT, devidamente protegido, alimentará 04 Quadros:
  - **QDLT 01 (Bloco Administrativo):** Irá alimentar todos os circuitos de iluminação, climatização e tomadas do bloco I.
  - **QDLT 02 (Bloco de Salas de Aula):** Irá alimentar todos os circuitos de iluminação, climatização e tomadas do bloco II.
  - **QDLT 03 (Bloco de Salas de Aula):** Irá alimentar todos os circuitos de iluminação, climatização e tomadas do bloco III.
  - **QDLT 04 (Bloco de Salas de Aula infantil):** Irá alimentar todos os circuitos de iluminação, climatização e tomadas do bloco IV.
- **Destinação Final dos Efluentes de Esgoto:** A implantação contará com dois conjuntos de unidades de tratamento de esgoto que serão ligados aos blocos I e IV. Ambos deverão ser construídos em parede de alvenaria com espessura de 0,20cm e as tampas serão em lajes treliçadas para piso. Para o tanque séptico está previsto fundo em concreto com Fck=25Mpa e armadura em tela de aço, as paredes deverão ser chapiscadas, rebocadas e impermeabilizadas. As paredes do sumidouro deverão ser construídas de tal forma que as águas possam escoar.
  - **Bloco I (Administrativo):** Terá um tanque séptico com dimensões 1,70 x 2,20 e um sumidouro com dimensões 3,80 x 10,80 ambos com profundidade de 1,80m.
  - **Bloco IV (Salas de Aula infantil):** Terá um tanque séptico com dimensões 1,70 x 1,70 e um sumidouro com dimensões 3,80 x 6,80 ambos com profundidade de 1,80m.
- **Instalações de Águas Pluviais:** Foi dimensionado um sistema de tubulações ligados aos drenos dos ares-condicionados a fim de coletar as águas produzidas pelas máquinas e conduzi-las até um reservatório de 500L fiberglass enterrado, localizado na parte na lateral do bloco III, o reservatório terá uma bomba submersa de 450Wp.
- **Paisagismo:** O projeto prevê jardins na frente de cada bloco e deverão ser plantados grama em placas com e = 6cm.
- **Irrigação do Jardim:** Além do sistema de águas pluviais, o orçamento também contempla 3 pontos de água, alimentados diretamente na rede concessionária responsável.

### 1.5.2 Bloco I (Administrativo)

O bloco administrativo será uma edificação térrea e contemplará os seguintes ambientes: cozinha, Depósito Merenda, depósito multiuso, pátio, banheiro feminino, banheiro masculino, banheiro PCR, Sala multiuso, Sala de professores, Diretoria com wc e almoxarifado. Sobre a Depósito Merenda será construída uma caixa d'água em estrutura de concreto.

- **Quadro de Áreas e Especificações de Materiais:**

Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Piso	Parede	Teto
Cozinha	15,40	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,00m	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
Deposito Merenda	5,54	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,00m	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
Depósito de utensílios	2,14	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,00m	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
Pátio/Refeitório	80,93	Piso Industrial	Textura Acrílica externa	Telhado Aparente

Sala Multiuso	33,60	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado	Pintura Latex Interna / Textura Acrílica externa	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
Sala dos Professores/reunião	24,00	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado	Pintura Latex Interna / Textura Acrílica externa	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
Diretoria/secretária	24,00	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado	Pintura Latex Interna / Textura Acrílica externa	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
Almoxarifado	3,15	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado	Pintura Latex Interna / Textura Acrílica externa	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
WC – Diretoria/Secretaria	2,48	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,10m	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
WC – Professores	4,64	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,10m	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidrator na cor branca
Wc Feminino	15,93	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,10m	Telhado Aparente
Wc Masculino	15,93	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,10m	Telhado Aparente
Wc PCR	3,36	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 3,10m	Telhado Aparente
Passarela 01	12,80	Piso Industrial	-	Telhado Aparente
Circulações 01	45,40	Piso Industrial	Cerâmica 30x30 Esmaltado até altura de 1,20m Cerâmica 10 x 10 com altura de 20cm e pintura textura acrílica	Telhado Aparente

• **Quadro de Esquadrias**

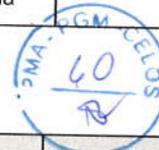
Código	Quantidade	Dimensões Internas (LxH)	Tipo	Ambientes
P1	01	0,60 x 0,60	Porta de ferro em chapa	Porta de acesso à caixa d'água
P2	15	0,60 x 1,80	Porta em alumínio	Portas internas dos Wcs masculino e feminino



*Handwritten signature and initials*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

P3	23	0,80 x 2,10	Porta em madeira tipo Paraná emassada e pintada com esmalte sintético	Cozinha, Depósito merenda, depósito de utensílios
P4	1	0,80 x 2,10	Porta de alumínio com venezianas	Cozinha/Cantina
P5	01	2,65 x 2,00	Portão Pivotante em Nylofor ou similar	Portão de acesso ao colégio
P6	01	2,40 x 1,80	Portão de metalon e barra chata de ferro	Portão de acesso à subestação
P7	03	0,60 x 2,10	Porta em madeira tipo Paraná emassada e pintada com esmalte sintético	Almoxarifado, W.C. Diretoria e Professores.
P8	03	0,80 x 2,10	Porta de madeira em cedro	Sala multiuso, WC'S, Sala multiuso, sala dos professores/reunião, Diretoria/secretaria
J1	04	0,60 x 0,60 (Peitoril 1,50m)	Janela em Alumínio e Vidro Translucido, tipo basculante	WC – Sala da Diretoria/Secretaria
J2	55	1,50 x 0,60 (Peitoril 1,50m)	Janela em Alumínio e Vidro Translucido, tipo correr	Sala multiuso, Sala dos professores/Reunião, Diretoria/secretaria
J3	03	1,50 x 1,00 (Peitoril 1,10m)	Janela em Alumínio com Vidro, tipo correr	Diretoria/secretaria
J4	01	1,50 x 0,80 (Peitoril 1,10m)	Grade de ferro tipo fixa	Cozinha/cantina (balcão)
J5	01	0,60x 0,60 (Peitoril 1,50m)	Janela em Alumínio com veneziana tipo portilha	Depósito Merenda

• **Quadro de Bancadas**



Código	Quantidade	Dimensões Internas (LxH)	Tipo	Ambientes
B1	01	1,80 x 0,60 (Alt 0,90)	Bancada em granito com rodabanca e cuba em aço inox	Cozinha
B2	01	1,45 x 0,60 (Alt 0,90)	Bancada em granito com rodabanca e cuba em aço inox	Cozinha
B3	01	2,50 x 0,60	4 x - Prateleiras em granito (h=0,60, 0,93, 1,26 e 1,59m)	Depósito Merenda

*(Handwritten mark)*

*(Handwritten signature)*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



	01	1,85 x 0,60	4 x - Prateleira em granito (h=0,60, 0,93, 1,26 e 1,59m)	Depósito Merenda
	01	1,00 x 0,60	4 x - Prateleira em granito (h=0,60, 0,93, 1,26 e 1,59m)	Depósito de utensílios
	01	1,43 x 0,60	4 x - Prateleira em granito (h=0,60, 0,93, 1,26 e 1,59m)	Depósito de utensílios
	01	1,70 x 0,60	4 x - Prateleira em granito (h=0,60, 0,93, 1,26 e 1,59m)	Almoxarifado
	01	3,55 x 0,60	4 x - Prateleira em granito (h=0,60, 0,93, 1,26 e 1,59m)	Almoxarifado
B4	01	1,50 x 0,55 (Peitoril 1,10)	Bancada em Granito	Refeitório
B5	1	2,10 x 0,51 (Alt 0,80)	Bancada em granito com rodabanca e cuba em louça	Pátio/Refeitório
	1	0,70 x 0,51 (Alt 0,70)	Bancada de granito com rodabanca e cuba em louça	Pátio/Refeitório
B6	01	2,48 x 0,51 (Alt 0,80)	Bancada em granito com rodabanca e cuba em louça	W.C. Feminino (bloco I)
B7	01	1,78 x 0,51 (Alt 0,80)	Bancada de granito com rodabanca e cuba em louça	W.C. Masculino (bloco I)

- Concepção do Projeto de Estruturas em Concreto:** Projetou-se uma superestrutura formada por lajes pré-fabricadas (treliçadas) em alguns ambientes, conforme tabela acima. Estas se apoiando em um vigamento que, por sua vez, apoiam-se em pilares que foram distribuídos de tal modo a satisfazer as necessidades estruturais e ao projeto arquitetônico.

Para a infraestrutura, projetou-se um vigamento/cintamento ao nível do pavimento Térreo, que tem por objetivo de travamento os pilares e também receber as paredes de alvenaria indicadas no projeto arquitetônico.

As fundações são diretas, são formadas por sapatas armadas, dimensionadas para atender a resistência do solo.

Para o dimensionamento das fundações foi considerado como uma estimativa a tensão de 0,70kgf/cm<sup>2</sup>.

O nível de profundidade das sapatas foi projetado a 1,50m do nível do térreo, abaixo um lastro de concreto com espessura de 5cm e um lastro de areia com espessura de 50cm, conforme demonstrado nas peças gráficas.
- Cobertura:** A cobertura será feita com estrutura de madeira e telhas cerâmicas. Está prevista a construção de 02 tesouras em madeira de 1ª qualidade no pátio da escola e empenas em alvenaria sobre as vigas no restante do bloco. A posição das tesouras está indicada no projeto arquitetônico. Deverá ser feito o emboçamento da última fiada, beira-bica e a colocação de beiral em todos os lados da coberta.
- Impermeabilização:** Todas as vigas baldrame da infraestrutura serão impermeabilizadas.
- Instalações Hidráulicas:** Foi projetado um reservatório em estruturas de concreto para alimentação dos banheiros e cozinhas do bloco I. O reservatório tem capacidade para 5.550L.
- Instalações Sanitárias:** A destinação final será do tipo tanque-sumidouro, conforme mencionado na implantação.
- Instalações Elétricas:** O bloco administrativo terá um quadro QDLT 01 onde alimentará todos os circuitos do bloco, onde o mesmo será alimentado pelo QGBT localizado no bloco III.

As luminárias do pátio, circulação, salas e wsc serão do tipo tubular led de sobrepor de 40W, e as luminárias externas serão do tipo refletor led retangular de 10W.
- Combate a Incêndio e SPDA:** O projeto de combate a incêndio e de SPDA foi elaborado a fim de proporcionar maior segurança para os usuários conforme as normas vigentes. Serão instalados blocos autônomos de iluminação nas

  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

salas, pátio e nos corredores de modo a fornecer iluminação com autonomia de 4 horas em caso de pane. E quatro extintores distribuídos para casos de incêndio.

- **Instalações de Telefonia e Lógica:** O bloco administrativo deverá receber instalações de telefonia e dados nas salas multiuso, dos professores e diretoria.
- **Instalações de Climatização:** O projeto de climatização visa o atendimento às condições de conforto das salas e inclui a locação dos drenos dos ares-condicionados e toda a instalação de rede frigorífera, bem como o cabo PP de alimentação das máquinas. Os equipamentos não estão orçados pois os mesmos serão fornecidos e instalados posteriormente pela prefeitura.
- **Calçada de Proteção:** Deverá ser construído em todo o entorno do bloco uma calçada de proteção com 0,60m de largura, conforme apresentado em projeto.

### 1.5.3 Bloco II e III (Salas de Aula)

Os blocos de Salas de Aulas II e III serão prédios térreos, ambos contemplam 4 salas de aulas com 48,00m<sup>2</sup> cada, circulação e passarela de acesso.

- **Quadro de Áreas e Especificações de Materiais:**



Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Piso	Parede	Teto
Passarelas 02 e 03	9,68	Piso Industrial	-	Telhado Aparente
Circulação 02 e 03	89,46	Piso Industrial	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 1,20m e pintura textura acrílica.	Telhado Aparente
Salas de Aula	4 x 48,00	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 1,20m e pintura latex	Forro em PVC lambri
Paredes Externas (posterior a circulação)	-	-	Pintura Hidracor	-

- **Quadro de Esquadrias:**

Código	Quantidade	Dimensões Internas (LxH)	Tipo	Ambientes
P8	2 x 04	0,80 x 2,10	Porta em madeira cedro	Salas de aula
J2	2 x 16	1,50 x 0,60 (Peitoril 1,50m)	Janela em Alumínio e Vidro Translúcido, tipo correr	Salas de aula

- **Concepção do Projeto de Estruturas em Concreto:** Projetou-se uma superestrutura formada por pilares e vigas que foram distribuídos de tal modo a satisfazer as necessidades estruturais e ao projeto arquitetônico. Destaca-se que neste bloco não serão construídas lajes em concreto.

Para a infraestrutura, projetou-se um vigamento/cintamento ao nível do pavimento Térreo, que tem por objetivo de travamento os pilares e também receber as paredes de alvenaria indicadas no projeto arquitetônico.

As fundações são diretas, são formadas por sapatas armadas, dimensionadas para atender a resistência do solo.

Para o dimensionamento das fundações foi considerado como uma estimativa a tensão de 0,70kgf/cm<sup>2</sup>.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

O nível de profundidade das sapatas foi projetado à 1,50m do nível do térreo, abaixo um lastro de concreto com espessura de 5cm e um lastro de areia com espessura de 50cm.

- **Cobertura:** A cobertura será feita com estrutura de madeira e telhas cerâmicas. Está prevista a construção de 01 tesouras em madeira de 1ª qualidade em cada sala de aula e empenas em alvenaria sobre as vigas no restante do bloco. Deverá ser feito o emboçamento da última fiada, beira-bica e a colocação de beiral em todos os lados da coberta.
- **Impermeabilização:** Todo as vigas baldrame da infraestrutura serão impermeabilizadas.
- **Instalações Elétricas:** Os blocos II e III terão cada um quadro QDLT onde alimentará todos os circuitos do bloco, onde o mesmo será alimentado pelo QGBT localizado no bloco III.  
As luminárias das salas das aula e circulação serão do tipo tubular led de sobrepor de 40W, e as luminárias externas serão do tipo refletor led retangular de 10W.
- **Combate a Incêndio:** Serão instalados blocos autônomos de iluminação nas salas e circulação de modo a fornecer iluminação com autonomia de 4 horas em caso de pane. E quatro extintores distribuídos para casos de incêndio.
- **Instalações de Climatização:** O projeto de climatização visa o atendimento às condições de conforto das salas e inclui a locação dos drenos dos ares-condicionados e toda a instalação de rede frigorífera, bem como o cabo PP de alimentação das máquinas. Os equipamentos não estão orçados pois os mesmos serão fornecidos e instalados posteriormente pela prefeitura.
- **Calçada de Proteção:** Deverá ser construído em todo o entorno do bloco uma calçada de proteção com 0,60m de largura, conforme apresentado em projeto.
- **Mobiliário:** Cada sala receberá uma lousa, as lousas serão fornecidas pela prefeitura.



**1.5.4 Bloco IV (Salas de Aula Infantil)**

O bloco de Sala de Aula Infantil será uma edificação térrea, com 4 salas de aulas com 40,80m² cada, 2 banheiros infantis, circulação e passarela de acesso.

• **Quadro de Áreas e Especificações de Materiais:**

Ambiente	Área (m²)	Piso	Parede	Teto
WC 01 - bloco 04	13,50	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 1,80m e pintura latex no restante	Laje Pré-Moldada Pintura tipo hidracor na cor branca
WC 02 - bloco 04	13,50	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado cor branca	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 1,80m e pintura latex no restante	Telhado Aparente
Passarela 04	9,68	Piso Industrial	-	Telhado Aparente
Circulações 04	86,46	Piso Industrial	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 1,20m e pintura latex.	Telhado Aparente
Salas de Aula	40,80	Cerâmica 30 x 30 cm Esmaltado	Cerâmica 30 x 30 Esmaltado até altura de 1,20m e pintura latex.	Forro em PVC lambri
Paredes Externas	-	-	Pintura textura acrílica	-

*(Handwritten mark)*

*(Handwritten signature)*



- **Quadro de Esquadrias:**

Código	Quantidade	Dimensões Internas (LxH)	Tipo	Ambientes
P8	06	0,80 x 2,10	Porta em madeira cedro	Salas de Aula e banheiros
J2	16	1,50 x 0,60 (Peitoril 1,50m)	Janela em Alumínio e Vidro Translucido, tipo correr	Salas de Aula

- **Quadro de Bancadas**

Código	Quantidade	Dimensões Internas (LxH)	Tipo	Ambientes
B8	2	1,75 x 0,51 (Alt 0,70)	Bancada de granito com rodabanca e cuba em louça	WC'S (bloco IV)

- **Concepção do Projeto de Estruturas em Concreto:** Projetou-se uma superestrutura formada por lajes pré-fabricadas (treliçadas) em apenas 01 ambiente, conforme tabela acima. Estas se apoiando em um vigamento que, por sua vez, apoiam-se em pilares que foram distribuídos de tal modo a satisfazer as necessidades estruturais e ao projeto arquitetônico.  
Para a infraestrutura, projetou-se um vigamento/cintamento ao nível do pavimento Térreo, que tem por objetivo de travamento os pilares e também receber as paredes de alvenaria indicadas no projeto arquitetônico.  
As fundações são diretas, são formadas por sapatas armadas, dimensionadas para atender a resistência do solo.  
Para o dimensionamento das fundações foi considerado como uma estimativa a tensão de 0,70kgf/cm<sup>2</sup>.  
O nível de profundidade das sapatas foi projetado à 1,50m do nível do térreo, abaixo um lastro de concreto com espessura de 5cm e um lastro de areia com espessura de 50cm.
- **Cobertura:** A cobertura será feita com estrutura de madeira e telhas cerâmicas. Está prevista a construção de 01 tesouras em madeira de 1ª qualidade em cada sala de aula e empenas em alvenaria sobre as vigas no restante do bloco. Deverá ser feito o emboçamento da última fiada, beira-bica e a colocação de beiral em todos os lados da coberta.
- **Impermeabilização:** Todo as vigas baldrames da infraestrutura serão impermeabilizadas.
- **Instalações Hidráulicas:** Os banheiros serão alimentados por duas caixas d'água em fiberglass de 500L cada.
- **Instalações Sanitárias:** A destinação final será do tipo tanque-sumidouro, conforme mencionado na implantação.
- **Instalações Elétricas:** Os blocos IV terá um quadro QDLT onde alimentará todos os circuitos do bloco, onde o mesmo será alimentado pelo QGBT localizado no bloco III.  
As luminárias das salas das aula e circulação e banheiros serão do tipo tubular led de sobrepor de 40W, e as luminárias externas serão do tipo refletor led retangular de 10W.
- **Combate a Incêndio:** Serão instalados blocos autônomos de iluminação nas salas e circulação de modo a fornecer iluminação com autonomia de 4 horas em caso de pane. E quatro extintores distribuídos para casos de incêndio.
- **Instalações de Climatização:** O projeto de climatização visa o atendimento às condições de conforto das salas e inclui a locação dos drenos dos ares-condicionados e toda a instalação de rede frigorífera, bem como o cabo PP de alimentação das máquinas. Os equipamentos não estão orçados pois os mesmos serão fornecidos e instalados posteriormente pela prefeitura.
- **Calçada de Proteção:** Deverá ser construído em todo o entorno do bloco uma calçada de proteção com 0,60m de largura, conforme apresentado em projeto.
- **Mobiliário:** Cada sala receberá uma lousa, as lousas serão fornecidas pela prefeitura.

### 1.5.5 Campo de futebol

O campo possui área de 988,00 m<sup>2</sup> e conta com pavimentação em piso intertravado.

• **Quadro de Áreas e quantidades:**

Área	Quantidade (m <sup>2</sup> )
Área intertravado cinza	147,51 m <sup>2</sup>
Área intertravado vermelho	54,40 m <sup>2</sup>
Área interna do campo (Grama sintética)	988,00 m <sup>2</sup>
Área piso tátil direcional	29,80 m <sup>2</sup>
Área piso tátil alerta	2,25 m <sup>2</sup>
Extensão meio fio	142,40 m
Perímetro alambrado/mureta	128,30 m



• **Quadro de Esquadrias:**

Código	Quantidade	Dimensões Internas (LxH)	Tipo
PT1	02	1,00 x 2,40	Portão no mesmo padrão do alambrado (requadro e, tubo 2" e tela p/ alambrado) com pintura com verde

- **Contenções:** As contenções do projeto se resumem à execução de meio fio pré-moldado de concreto no entorno do campo. As peças de meio fio têm dimensões 1,00x0,35x0,15m e no item já estão inclusos escavação, insumos e mão de obra.
- **Pisos:** A pavimentação deverá ser executada em concreto pré-moldado tijolinho (20x10x6) nas cores cinzas (natural) e vermelho, onde será utilizado 7,0 cm de areia grossa como colchão e pó de pedra para rejunte. A fim de garantir a acessibilidade, serão aplicados piso podotátil.
- **Drenagem Da Areninha:** A drenagem da quadra consiste num sistema de captação através de colchão de brita instalado no piso abaixo da grama sintética com tubo de pvc corrugado perfurado conectado numa caixa de alvenaria que direciona água para a sarjeta externa ao campo.
- **Instalações Elétricas:** Será instalado dois postes de concreto, sendo ele com 4 pétalas com lâmpadas de LED de 200W, as luminárias serão acionadas por meio de relé temporizador. Além de três refletores de 200w, 5000k, IP67 para iluminação da quadra. Os cabos serão do tipo especificado em projeto embutidos no poste. Trata-se de um projeto padrão, então deve-se observar por onde passa a rede local de energia da ENEL, e caso necessário deverá ser realizado uma readequação no projeto em relação a entrada de medição de energia.

*(Handwritten mark)*

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

**1.6 PROJETOS E ESTUDOS ELABORADOS**

**1.6.1 Estudos Topográficos**

Os estudos topográficos foram realizados pela equipe Técnica da Geopac Engenharia.



**1.6.2 Projeto Arquitetônico**

O Projeto Arquitetônico foi desenvolvido de acordo com proposta recebida da Prefeitura Municipal de Aracati/CE.

**1.6.3 Projeto de Estruturas em Concreto**

Parâmetros do Projeto segundo a norma ABNT NBR 6118/2014.

- **Agressividade Do Meio Ambiente:** Classe de agressividade ambiental: CA – III (Forte)
- **Tipo e Qualidade do Concreto:** Concreto Armado classe C30 (Fck = 30 Mpa / Eci - 30000 Mpa (Módulo de Elasticidade Inicial – tangente); Relação água/cimento: a/c ≤ 0,60
- **Cobrimento:** Lajes = 40mm; Vigas/Pilares = 40mm; Fundações = 45 mm
- **Propriedades de Aço:** Armadura Passiva CA 50 / CA 60; Es = 27 GPa

**1.6.4 Projeto de Instalações Elétricas**

**Objetivo**

O presente documento tem por objetivo o estabelecimento das condições técnicas que deverão ser observadas quando da fabricação, fornecimento, montagem das instalações elétricas destinadas à obra. Este projeto foi concebido de modo a garantir uma perfeita continuidade operacional do sistema proposto.

**Suprimento de Energia**

Nesta edificação o suprimento de energia elétrica será feito através de ramal de ligação aérea já existente da ENEL com a qual irá alimentar toda a carga demandada da edificação.

O quadro de medição será instalado no poste do cliente, sempre em conformidade com a norma da ENEL (NT-002/2011- r3).

**Instalações Elétricas**

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/05 da ABNT e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrados, de forma a evitar o seu deslocamento acidental.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

Quando os eletrodutos com diâmetro superior a 1½" atravessarem colunas, o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possível enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidos nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade da parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível, será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura).



### Proteção e Medição

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos, com tensão nominal de 750V para instalações em alvenaria e sobre o forro e 0,6/1,0kV para instalações subterrâneas, com capacidade de interrupção mínima de 10kA e compensação de temperatura.

Na entrada de força do Quadro Terminal (QGBT), deverão ter as Fases e o Neutro protegidos por protetores contra surtos. Para instalações elétricas de baixa tensão de 60 Hz com até 220V nominal à terra, devem utilizar-se dispositivos de proteção contra surtos com as seguintes características:

- Tipo não curto-circuitante;
- Tensão de operação contínua - nominal = 275V;
- Corrente máxima de impulso: 12,5kA (Classe I);
- Corrente nominal de descarga: 40kA (Classe I);

### Normas

Todas as Instalações Elétricas deverão obedecer às seguintes Normas:

- NT – 002/2011 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;
- NBR 5410/2005 – Serviços em Instalações Elétricas;
- NBR/ISSO 8995 – Iluminação em ambientes de trabalho;
- PM 001/2002 - Padrões de material de distribuição – COELCE.
- NBR 5471/1986 – Condutores Elétricos;
- Normas Americanas IEC 1024-1

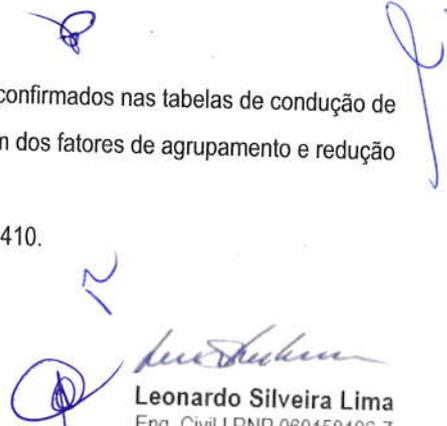
### Iluminação Interna

A Edificação possuirá iluminação interna distribuída em circuitos independentes, utilizando luminárias do tipo de embutir.

### Recomendações Técnicas Básicas

Os condutores foram dimensionados pela aplicação do critério de queda de tensão e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10 cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima, que serão descritas a seguir e em volume específico do projeto.

### Escopo da Montagem Elétrica

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

Escopo dos serviços:

- Execução da rede de eletrodutos de força, comando e iluminação;
- Instalação das luminárias, tomadas e interruptores;
- Instalação dos quadros elétricos;
- Execução das interligações;
- Start-up e "As Builts".



### 1.6.5 Projeto Combate a Incêndio e SPDA

As instalações de prevenção contra incêndios sob comando foram projetadas de forma a atender às seguintes exigências:

- Permitir o funcionamento rápido, fácil e efetivo;
- Permitir acessos livres de qualquer embaraço às válvulas de comando e mangueiras;

O projeto foi elaborado atendendo as determinações do projeto arquitetônico e de acordo com o que preconiza as seguintes normas:

- Normas e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado do Ceará
- NBR 5419 – ABNT – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – Procedimento.

### 1.6.6 Projeto de Instalações Hidráulicas

A instalação de água fria foi projetada de modo a atender a Norma Brasileira, bem como a Cia. Concessionária local, garantindo desta forma um suprimento contínuo e em quantidade e qualidade suficientes.

O projeto foi elaborado atendendo as determinações do projeto arquitetônico quanto a localização e posicionamento das peças hidrosanitárias e de acordo com o que preconiza as seguintes normas:

NBR-5626/2020 – Sistemas Prediais de Água Fria e Quente.

### Reservatórios

A edificação será dotada de 02 reservatórios de 500L de fibra de vidro e um reservatório de concreto.

### Distribuição e Dimensionamento

O abastecimento de água fria da edificação será por gravidade partindo do reservatório superior.

A rede de distribuição interna de água fria será executada com tubos, peças e conexões fabricadas em PVC rígido e soldável, dimensionados de acordo com as recomendações da NBR 5626/20.

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

O barrilete, colunas, ramais, sub ramais, foram dimensionados, levando-se em consideração velocidade, vazão, perda da carga e pressão mínima sempre obedecendo os limites permitidos para instalação em questão. As colunas de alimentação terão registros de modo a favorecer manobras nas futuras manutenções.

**Ligações dos Aparelhos**

As torneiras dos lavatórios e as esperas para as caixas de descargas acopladas aos vasos sanitários serão conectados às respectivas esperas, com ligações flexíveis cromadas Ø 1/2"; torneiras serão ligados diretamente às respectivas esperas.



**1.6.7 Projeto de Instalações Sanitárias**

A instalação de esgoto sanitário foi projetada de modo a atender as exigências técnicas mínimas, em caimentos, secções e peças de conexão permitindo assim um fácil escoamento, com vários pontos de desobstrução, limitando os níveis de ruídos e ventilando a rede de modo a se evitar ruptura dos fechos hídricos e encaminhar os gases à atmosfera.

O projeto foi elaborado atendendo as determinações do projeto arquitetônico quanto a localização e posicionamento das peças hidrossanitárias e de acordo com o que preconiza as seguintes normas:

NBR-8160/99 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução

**Captação e dimensionamento**

O coletor predial, subcoletores, ramais e colunas de ventilação, foram dimensionados pelos critérios fixados pela Norma Brasileira, ou seja, através das unidades Hunter de contribuição, levando-se em conta a quantidade e frequência habitual de utilização dos aparelhos sanitários. O traçado da tubulação foi projetado de tal forma a ser o mais retilíneo possível, evitando-se mudanças bruscas de direção.

Será implantada uma rede geral de esgoto, constituída de tubulações e caixas de inspeção de forma a conduzir os despejos sanitários para o seu destino final.

Os despejos das peças sanitárias deverão ser captados obedecendo-se todas as indicações apresentadas nos detalhes de esgoto utilizando-se todas as conexões previstas na planta, não se permitindo esquetes nas tubulações sob quaisquer pretextos.

Os encaminhamentos serão divididos em primários (vasos sanitários) e secundários (lavatórios, chuveiros, áreas de serviço etc.). Todos os esgotos secundários deverão ser direcionados para ralos e caixas sifonadas e destes para as colunas e ramais de Esgoto Primário. Os despejos das pias deverão ser interligados à caixa de gordura e estas interligadas as caixas de esgoto primário.

As tubulações e conexões do sistema de esgoto sanitário deverão ser em PVC, ponta, bolsa e virola, de fabricação TIGRE ou Similar, para os ramais e sub-ramais.

As conexões do sistema deverão ser encaixadas utilizando-se anéis apropriados e com ajuda do lubrificante indicado para este tipo de material.

Os vasos sanitários deverão ser auto sifonados e instalados conforme exigência do fabricante.

Na instalação deste deverá ser usado anel de cera MAXSEAL reforçada com uretano, reduzindo assim o tempo de instalação e garantindo uma perfeita vedação contra vazamentos de água e eliminação definitiva de odores. Os demais aparelhos, tais como lavatórios, ralos, e pias deverão ser sifonados através de sifões apropriados a cada peça.

*(Handwritten marks: a checkmark and a circle with a dot)*

*(Signature)*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

**Ventilação**

Deverá ser implantado um sistema de ventilação, conforme indicação nas plantas, que permitirá o acesso do ar atmosférico no interior do sistema de esgoto, bem como a saída dos gases de forma a impedir a ruptura dos fechos hídricos.

As colunas de ventilação serão situadas acima da cobertura 30 cm, no caso de telhados ou laje de cobertura, caso a laje seja utilizada para outros fins, a distância mínima será de 2,00 m protegida adequadamente contra danificações.

**Destino final**

A destino final será em um sistema fossa sumidouro.

**Das Caixas de Inspeção**

As caixas de inspeção serão em alvenaria, com dimensão e execução conforme peças gráficas, terão tampa em concreto armado, serão hermeticamente fechadas; terão alça para facilitar a remoção quando for da limpeza ou possíveis desobstruções nas tubulações.

**1.7 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA****Execução dos Serviços**

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela fiscalização, ficando por seu contra exclusivo as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

**Normas**

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

**Materiais**

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

**Mão de Obra**

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

**Assistência Técnica e Administrativa**

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

**Despesas Indiretas e Encargos Sociais**

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de quaisquer naturezas que incidam sobre a obra. A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas à Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

**Condições de Trabalho e Segurança da Obra**

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança, luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção, tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- a) prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e
- c) solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livre os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo "porte" concedido pelas autoridades policiais.

**1.8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA**

As especificações técnicas tentaram descrever de forma precisa, completa e ordenada, todos os materiais, equipamentos e os procedimentos de execução a serem adotados na construção, com vistas a complementar a parte gráfica do projeto e estabelecer as características necessárias e suficientes ao desempenho técnico requerido pelo projeto.

**1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA****1.1. ADMINISTRAÇÃO****1.1.1. COMP-38289544 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL (%)**

A Administração Local representa todos os custos locais que não estão diretamente relacionados com os itens da planilha. Os editais de licitação devem estabelecer critério objetivo de medição para a administração local, estipulando pagamentos proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor

  
**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

mensal fixo, evitando-se, assim, pagamentos indevidos de administração local em virtude de atrasos ou de prorrogações injustificadas do prazo de execução contratual. A Administração Local foi orçada de acordo com premissas estabelecidas pela Administração proprietária da obra.



**2. SERVIÇOS PRELIMINARES**

**2.1. PLACAS DE OBRA**

**2.1.1. C1937 - PLACAS PADRÃO DE OBRA (M2)**

As placas relativas às obras devem ser fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pela Contratante ou programa de financiamento, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização. As placas de obra devem ser confeccionadas em chapas de aço galvanizado.

Concluída a obra, a fiscalização deve decidir o destino das placas, podendo exigir a permanência delas fixadas ou o seu recolhimento, pela contratada.

**2.2. CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA**

**2.2.1. C2316 - TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA E= 6mm C/ABERTURA E PORTÃO (M2)**

Os cercamentos tipo tapumes serão executados com chapas de madeiras compensada com espessura de 6mm, terão altura de 2,20m e obedecerão rigorosamente às exigências da municipalidade local. Os portões, alçapões e portas abertas no tapume terão as características do mesmo e serão dotados de ferragens e trancas de segurança.

**2.2.2. C0369 - BARRACÃO ABERTO (M2)**

Deverá ser construído um barracão nas dimensões orçadas, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra. Destina-se basicamente a serviços de carpintaria e dobragem de armaduras.

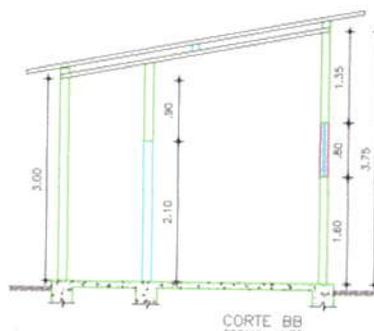
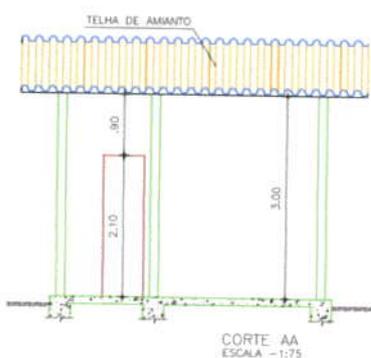
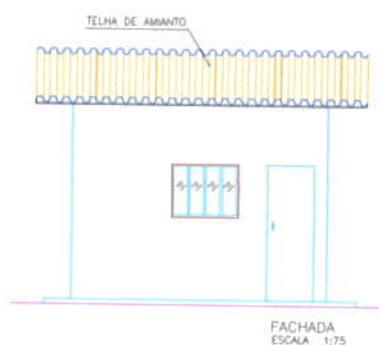
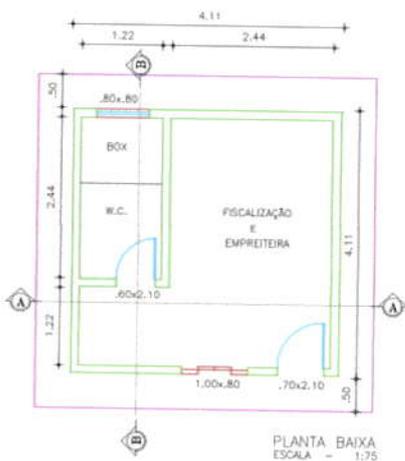
O pagamento deverá ser feito 80% será pago na primeira medição (instalação do canteiro) e 20% será pago na última medição (desmobilização do canteiro).

**2.2.3. C0370 - BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A1 (UN)**

Deverão ser construídos em chapas de madeira compensada, podendo, a critério da contratada e mediante a aprovação da fiscalização, serem construídos em outro tipo de material, sem ônus adicional para a Contratante. Deverão ser observadas as condições de higiene e segurança do trabalho.

O pagamento deverá ser feito 80% será pago na primeira medição (instalação do canteiro) e 20% será pago na última medição (desmobilização do canteiro).

Projeto do Barracão Tipo A1:



*Leonardo Silveira Lima*  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

**2.2.4.C2851 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA (UN)**

O abastecimento de água potável deverá ser feito inicialmente através de pontos existentes próximos, que alimentarão os reservatórios, localizados estrategicamente em número suficiente para atender a demanda do canteiro de obras em seu pico.

Caso seja necessário a CONTRATADA deverá instalar reservatórios de fibrocimento (ou fibra), dotados de tampa, com capacidade dimensionada para atender, sem interrupção de fornecimento, a todos os pontos previstos no canteiro de obras. Cuidado especial será tomado pela CONTRATADA quanto à previsão de consumo de água para confecção de concreto, alvenaria, pavimentação e revestimento da obra.

Os tubos e conexões serão do tipo soldável de PVC para instalações prediais de água fria.

O abastecimento de água ao canteiro será efetuado obrigatoriamente sem interrupções, mesmo que a CONTRATADA tenha que se valer de caminhão-pipa.

**2.2.5. C2849 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO (UN)**

Caberá à CONTRATADA a ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras, de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO.

Se não for possível a ligação diretamente ao coletor público de esgotos, a CONTRATADA instalará fossa séptica e sumidouro, de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pela NB-41/ABNT. As redes serão executadas em tubos de PVC com inclinação de 3%.

**2.2.6. C2850 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA (UN)**

Serão feitas diversas ligações em baixa tensão, de acordo com a necessidade do local e em relação à potência do equipamento instalado em cada ponto do canteiro.

As redes do canteiro serão em linha aérea com postes de 7,00 metros, em madeira para instalação das redes de baixa tensão. Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos. Cada máquina e equipamento receberá proteção individual, de acordo com a respectiva potência, por disjuntor termomagnético fixado próximo ao local de operação do equipamento, devidamente abrigado em caixa de madeira com portinhola.

As máquinas e equipamentos tais como serra circular, torre, máquinas de solda, etc., terão suas carcaças aterradas.

Serão colocadas tomadas próximas aos locais de trabalho, a fim de reduzir o comprimento dos cabos de ligação de ferramentas elétricas.

Caberá à FISCALIZAÇÃO enérgica vigilância das instalações provisórias de energia elétrica, a fim de evitar acidentes de trabalho e curtos-circuitos que venham prejudicar o andamento normal dos trabalhos.

O sistema de iluminação do canteiro fornecerá claridade suficiente e condições de segurança.

**2.3. PREPARAÇÃO DO TERRENO****2.3.1. C4919 - LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS (M2)**

Raspagem e limpeza do terreno, permitindo a obtenção de um retrato fiel de todos os acidentes do terreno para facilitar o levantamento topográfico.

**2.3.2. C1630 - LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO (M2)**

A locação será de responsabilidade do construtor. Deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, devem ser nivelados e fixados de tal modo que resistam às tensões dos fios de marcação, sem oscilação e sem possibilidade de fuga da posição correta.

Havendo discrepâncias entre as condições locais e os elementos do projeto, a ocorrência deverá ser objeto de comunicação por escrito à fiscalização, a quem competirá deliberar a respeito.

Após proceder a locação planialtimétrica da obra, marcação dos diferentes alinhamentos e pontos de nível, o construtor fará a competente comunicação à fiscalização, a qual procederá as verificações e aferições que julgar oportunas.

A ocorrência de erro na locação da obra implicará para o construtor na obrigação de proceder, com ônus exclusivo para si, as demolições, modificações e/ou reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização sem que isso implique em alteração no prazo da obra.

Após atendidas pelo construtor as exigências formuladas, a fiscalização dará por aprovada a locação.

O construtor manterá em perfeitas condições toda e qualquer referência de nível e de alinhamento, o que permitirá reconstituir ou aferir a locação a qualquer tempo.

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7



### 2.3.3. C1454 - HERBICIDA ESTERILIZANTE DE SOLO (M2)

Só é permitida a compra e a aplicação de herbicidas por quem tiver Cartão de Aplicador ou de Técnico Responsável, emitidos pela DGAV.

Como aplicar: molhar bem a maioria das folhas da planta a controlar, sem provocar escorrência da calda; colocar água limpa de impurezas no depósito do pulverizador até cerca de metade da quantidade de calda pretendida. A seguir, colocar o herbicida e encher com água. Aplicar a calda logo após a sua preparação. Em alternativa, pode efetuar-se a calda numa barrica, procedendo da mesma forma (colocar água até meio, a seguir colocar o herbicida e encher com água até à quantidade pretendida) e, logo a seguir, aplicar o produto.

Utilizar sempre os EPI e não comer, beber ou fumar durante estas operações. Depois das aplicações, lavar os equipamentos com água corrente e retirar os EPI. A seguir, deve lavar bem as mãos e a cara, com água e sabão; preparar a calda a, pelo menos, 50 metros de distância de fontes ou cursos de água; verificar o equipamento, de forma a evitar fugas de calda – fazer os "apertos" necessários; não aplicar herbicidas a menos de 10 metros dos cursos de água e a menos de 30 metros de lagoas e albufeiras e a embalagem vazia deve ser lavada três vezes, inutilizada e depois entregue no local de compra do produto.

## 2.4. LOCAÇÃO DA OBRA

### 2.4.1. C2873 - LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2) (M2)

A locação e o nivelamento serão executados com teodolito, nível, estação total ou GPS de alta precisão.

Deverá ser executado a locação e o nivelamento da obra de acordo com o projeto. Deverá ser aferida as dimensões, os alinhamentos, os ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local. A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicaria para o executante, obrigação de proceder por sua conta e nos prazos contratuais, às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização, ficando além disso, sujeito a sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o Contrato e a presente especificação técnica.

## 3. MOVIMENTO DE TERRA

### 3.1. ATERRO, REATERRO E COMPACTAÇÃO

#### 3.1.1. C0328 - ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO (M3)

Os trabalhos de aterro serão executados com material escolhido em camadas sucessivas de altura máxima de 20,0cm, molhadas e apiloadas, devendo serem evitadas ulteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque, nas camadas aterradas.

Os materiais para aterro deverão apresentar  $CBR \geq 20\%$  e serem oriundos de alterações de rochas e isentos de matéria orgânica, ou substâncias prejudiciais.

#### 3.1.2. C0329 - ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. PRODUZIDO (S/TRANSP.) (M3)

Quando a natureza do solo exigir medidas especiais para solidarização do aterro ao terreno natural, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. No caso de aterro em meia encosta, o terreno natural deverá ser também escavado em degraus;

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser efetuado em camadas sucessivas, em toda a seção transversal e em extensões tais que permitam as operações necessárias à compactação. Para corpo de aterros a espessura da camada solta não deverá ultrapassar a 0,30 m. Para camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 m;

No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes.

A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto;

A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deverá ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, de conformidade com o estabelecido no projeto;

Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deverá ser providenciado a construção de enrocamento no pé do aterro ou outro dispositivo de proteção desde que previsto no projeto;

Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas;

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca e desvio de umidade exigidas;

Durante a construção dos aterros, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial;

As camadas soltas, deverão apresentar espessura máxima de 30 cm e serem compactadas, a um grau de 100 ou 95% do Proctor Normal, devendo ser umedecidas e homogeneizadas;

Para o corpo do aterro, a compactação deverá ser na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente máxima seca, correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, no ensaio DNER-ME 47-64 (Proctor Normal). Entretanto, para as camadas finais, a massa específica aparente seca, deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do mesmo ensaio (Proctor Normal).

Os materiais deverão estar dentre os de 1ª, 2ª e eventualmente, 3ª categoria, atendendo à finalidade e à destinação no projeto.

Os solos relacionados para os aterros provirão de cortes ou empréstimos e serão devidamente indicados no projeto.

Os solos para os aterros, deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas. Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e expansão maior do que 4%, a não ser se indicado em contrário pelo projeto.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados, dentre os melhores disponíveis. Não será permitido uso de solos com expansão maior do que 2%.

As características acima relacionadas deverão ser comprovadas através da análise dos resultados dos ensaios específicos antes do início dos serviços.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção e compactação dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes ou, excepcionalmente, de carroceria fixa, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto propulsores, grade de discos para aeração, caminhão-pipa para umedecimento, e pulvi-misturador para a homogeneização.

Em casos especiais, onde o acesso do equipamento usual seja difícil ou impossível (áreas de passeios estreitos, por exemplo), serão usados soquetes manuais, sapos mecânicos, placas vibratórias, ou rolos de dimensões reduzidas.

### 3.1.3. C0095 - APILOAMENTO DE PISO OU FUNDO DE VALAS C/MAÇO DE 30 A 60 KG (M2)

Os fundos das valas deveram ser compactados manualmente e nivelados de forma a se adaptarem às cotas previstas em projeto. O apiloamento deverá ser feito até atingir um "grau de compactação" de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos – conforme a NBR 7182:1986 (MB-33/1984).

### 3.1.4. C2860 - LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA (M3)

Deverá ser executado conforme o projeto.



### 3.1.5. C2921 - REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA (M3)

Os reaterros serão espalhados manualmente no interior da vala e compactados manualmente com maço de 10 a 20kg, após o apiloamento e regularização do fundo da vala.

O material será espalhado e regularizado com o auxílio de ferramentas manuais. Na operação serão removidos galhos, matacões, entulhos e demais rejeitos, indesejáveis ao bom desempenho do reaterro da vala.

As camadas soltas deverão apresentar espessura máxima de 30 cm e compactadas a um grau de 100 a 95% , conforme NBR 5681.

## 3.2. ESCAVAÇÕES EM VALAS, VALETAS, CANAIS E FUNDAÇÕES

### 3.2.1. C2781 - ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m (M3)

A execução dos serviços cobertos por esta especificação deverá atender às exigências da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A execução de todos os serviços deve ser regida, protegida e sinalizada contra riscos de acidentes, segundo as prescrições contidas nas Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral.

As valas escavadas serão protegidas contra infiltração de águas pluviais, com objetivo de evitar retrabalho para remover sedimentos de erosões e desbarrancamentos inerentes às ações das chuvas.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7



#### 4. PISOS

##### 4.1. PISOS EXTERNOS

###### 4.1.1. C3025 - PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO (M3)

O concreto deverá ter um fck = 13,5 Mpa. Deve-se cuidar para que as condições climáticas não interfiram na aplicação e cura do concreto. Não deve ser executado em dias chuvosos e deve ser protegido da ação direta do sol logo após a aplicação. O concreto deve ser curado com molhagens diárias, durante 7 dias.

Sobre a superfície limpa, regularizada e bem apiloada, fixam-se gabaritos, distantes 2 m a 3 m entre si, que devem ser usados como referência do nivelamento do lastro e da espessura estabelecida neste item.

O concreto é lançado sobre o terreno umedecido, distribuído sobre a superfície a ser lastreada, ligeiramente apiloado, manualmente. A superfície deve ser regularizada com auxílio de régua metálica, própria para esta finalidade.

###### 4.1.2. C4819 - PISO INTERTRAVADO TIPO TIJOLINHO (20X10X6)CM 35MPa, COR CINZA - COMPACTAÇÃO MECANIZADA (M2)

Piso intertravados são elementos pré-fabricados de concreto de com formato que permite transmissão de esforços.

Para o bom funcionamento do piso deve-se observar os seguintes elementos:

###### Confinamento

O confinamento externo é constituído por um passeio associado a meio-fio de concreto especificado a seguir.

###### Assentamento

Os blocos são assentados diretamente sobre a camada de areia previamente rasada.

Cada bloco é pego com a mão, encostado firmemente contra os outros já assentados, para então deslizar verticalmente até tocar no colchão.

O cuidado na colocação permite que se tenha a junta com abertura mínima: em média de 2,5 mm, quando a abertura ficar maior, é possível fechá-la com batidas de marreta de madeira ou borracha, na lateral do bloco e na direção aos blocos já assentados.

Os Blocos não devem ser golpeados na vertical para que fiquem rentes entre si: os golpes devem ser utilizados apenas para minimizar as juntas ou para corrigir o alinhamento.

Em pistas inclinadas é aconselhável executar a colocação de baixo para cima.

###### Compactação Inicial

As atividades de compactação são realizadas sobre o piso com o uso de vibrocompactadora e/ou placas vibratórias.

Em pavimentos com blocos de 6 cm de espessura é importante evitar o uso de equipamentos muito potentes, que podem provocar a quebra das peças.

Na primeira etapa de compactação, a vibrocompactadora e/ou placa vibratória passa sobre o piso pelo menos duas vezes e em direções opostas: primeiro completa-se o circuito num sentido e depois no sentido contrário, com sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus.

A compactação e o rejuntamento com areia fina avançam até um metro antes da extremidade livre, não-confinada, na qual prossegue a atividade de pavimentação.

Esta faixa não compactada só é compactada junto com o trecho seguinte.

Caso haja quebra de peças na primeira etapa de compactação, é preciso retirá-las com duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda e substituí-las; isso fica mais fácil antes das fases de rejunte e compactação final.

###### Rejuntamento

O rejuntamento com areia fina diminui a permeabilidade do piso de água e garante o funcionamento mecânico do pavimento.

Por isso é preciso utilizar materiais e mão-de-obra de boa qualidade na selagem e compactação final. Com rejunte mal feito os blocos ficam soltos, o piso perde travamento e se deteriora rapidamente.

Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, sem cimento ou cal: nunca se utiliza argamassa porque isso tornaria o rejunte quebradiço.

Quando a areia estiver muito molhada, pode-se estendê-la em camadas finas para secar ao sol ou em área coberta.

A areia é posta sobre os blocos em camadas finas para evitar que sejam totalmente cobertos.

O espalhamento é feito com vassoura até que as juntas sejam completamente preenchidas.

###### Compactação Final

A compactação final é executada da mesma forma que o indicado para primeira etapa dessa atividade.

Deve-se evitar o acúmulo de areia fina, para que ela não grude na superfície dos blocos, nem forme saliências que afundem os blocos quando da passagem da vibrocompactadora e/ou placa vibratória.

É preciso fazer pelo menos quatro passadas da placa vibratória em diversas direções, numa atividade que se desenvolve por trechos de percursos sucessivos.

Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.

Se for possível, deixar o excesso da areia do rejunte sobre o piso por cerca de duas semanas, o que faz com que o tráfego contribua para completar o selado das juntas.

#### **4.1.3. C4916 - PISO INTERTRAVADO TIPO TIJOLINHO (20X10X6)CM 35MPA, COLORIDO - COMPACTAÇÃO MECANIZADA (M2)**

Item especificado anteriormente.



#### **4.1.4. C3449 - MEIO FIO PRÉ MOLDADO (0,07x0,30x1,00)m C/REJUNTAMENTO (M)**

Os meios-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Consumo mínimo de cimento: 300 Kg/m<sup>3</sup>.

- Resistência à compressão simples: (25 MPa).

Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

Serão escavadas valas para fixação das banquetas, após a execução da escavação os meios-fios serão posicionados, de forma nivelada e alinhada. As guias serão escoradas no aterro das calçadas laterais. O rejuntamento deverá ser executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:4.

#### **4.1.5. C1919 - PISO INDUSTRIAL NATURAL ESP.= 12mm, INCLUS. POLIMENTO (EXTERNO) (M2)**

O Piso Industrial é executado com argamassa composta de agregados de alta dureza, grande resistência a abrasão e a compressão, do tipo Korodur ou similar, com no mínimo 8mm de espessura e na cor cinza. A primeira etapa da aplicação será o assentamento das juntas plásticas, nas dimensões de 27x3mm, conforme padrão recomendado pelo fabricante, e com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3. Em seguida, deverá ser executada a base com argamassa cimento e areia grossa, traço 1:3, aplica-se então a camada final, constituída pela mistura dos agregados e cimento com uma espessura de 3,0cm. O polimento da superfície será executado com máquinas polimetrizes equipadas com esmeril.

#### **4.1.6. C2181 - REGULARIZAÇÃO DE BASE C/ ARGAMASSA CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:3 - ESP= 3cm (M2)**

A camada de regularização será executada e medida separadamente quando houver a necessidade de definição de caimentos específicos, ou quando o tipo de acabamento final, assim o exigir.

O contra-piso deverá ser efetuado com uma argamassa de consistência seca (farofa).

A base para o recebimento da regularização e de qualquer outra argamassa de assentamento ou acabamento final deverá estar limpa, isenta de poeiras, restos de argamassa e outras partículas que poderão ser removidos através de varrição ou lavagem da superfície.

As referências de nível devem ser obtidas através de taliscas assentadas com a mesma argamassa do contra-piso. Deverão ser previstas taliscas junto aos ralos, quando existentes, de modo a garantir o caimento necessário. Não devem ser executadas mestras.

#### **4.1.7. C2996 - CERÂMICA ESMALTADA RETIFICADA C/ ARG. PRÉ-FABRICADA ATÉ 30x30 cm (900 cm<sup>2</sup>) - PEI-5/PEI-4 - P/ PISO (M2)**

A execução de revestimentos em cerâmicas/azulejos deverá atender às seguintes Normas e práticas complementares:

NBR 8214 – Assentamento de Azulejos – Procedimento;

NBR 14081 – Argamassa Colante Industrializada para Assentamento de Placas de Cerâmica – Especificação;

Antes do assentamento de cerâmicas, serão verificados os pontos de instalações elétricas, hidrossanitárias e demais, bem como verificados o nivelamento e as prumadas de paredes, a fim de se obter os arremates perfeitos entre paredes e tetos.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Quando cortados por passagens de canos, tubulações e outros acessórios, as cerâmicas não deverão conter rachaduras. Quando necessários, os cortes de material cerâmico feitos para constituir aberturas de passagens de terminais elétricos e hidrossanitários terão dimensões que não ultrapassarão os limites de recobrimentos exigidos pelos acessórios de colocação dos respectivos materiais.

Quanto ao seccionamento de cerâmicas, este deverá ser feito com equipamentos adequados, de modo a deixá-las com arestas vivas e planificadas, sem irregularidades perceptíveis.

Antes de iniciar o assentamento propriamente dito, os seguintes serviços deverão ser realizados:

Verificar o esquadro e a dimensão da base a ser revestida para definição da largura das juntas entre as peças, buscando reduzir o número de recortes;

Localizar, sobre a superfície a ser revestida, as juntas horizontais e verticais entre as peças cerâmicas;

Marcar os alinhamentos das primeiras fiadas, nos dois sentidos, que servirão de referência para as demais fiadas, ou a partir da fixação de uma régua de alumínio junto à base;

Arranjar as peças de forma que sejam feitos cortes iguais nos lados opostos à superfície a ser revestida.

A metodologia de assentamento de cerâmicas será a seguinte:

Aplicação da argamassa colante: para o assentamento das peças e tendo em vista a plasticidade necessária, serão utilizadas, preferencialmente, argamassas pré-fabricadas obedecendo-se às seguintes orientações:

Preparar a argamassa manualmente ou em um misturador limpo, adicionando-se água até que seja verificada homogeneidade na mistura. A quantidade a ser preparada deverá ser suficiente para um período de trabalho de 2 a 3 horas. Após a mistura, a argamassa deverá ficar em repouso pelo tempo indicado na embalagem, para que ocorram as reações dos aditivos. Durante a aplicação do revestimento, não se deverá adicionar água à argamassa já preparada.

Para peças cerâmicas com área menor ou igual a 900 cm<sup>2</sup>, a aplicação da argamassa pode ser feita somente na parede, estando a peça cerâmica limpa e seca. O posicionamento da peça deve ser tal que garanta contato pleno entre seu tardo e a argamassa. Para peças maiores que 900 cm<sup>2</sup>, a argamassa deverá ser aplicada tanto na parede quanto na própria peça (método da dupla colagem). Os cordões formados entre as duas superfícies deverão formar ângulos de 90°.

A argamassa deverá ser espalhada com o lado liso da desempenadeira, comprimindo-a contra a parede num ângulo de 45°. A seguir, utilizar-se-á o lado denteado da desempenadeira para formar cordões que facilitarão o nivelamento e a fixação das peças cerâmicas. A espessura da camada final de argamassa colante deverá ficar entre 4 e 5 mm, podendo chegar a 12 mm em pequenas áreas isoladas.

Colocação das peças cerâmicas: o assentamento das peças de cerâmica deverá obedecer às seguintes orientações:

O tardo das peças cerâmicas deverá estar limpo, isento de gorduras e não deverá ser molhado antes do assentamento.

Recomenda-se a colocação das peças cerâmicas de baixo para cima, uma fiada de cada vez.

As peças cerâmicas deverão ser colocadas fora de posição, sobre os cordões da argamassa. Posicionar-se-á a peça e far-se-ão os ajustes com ligeiros movimentos de rotação. Deverão ser dadas leves batidas com um martelo de borracha sobre as peças cerâmicas, para a retirada do excesso de argamassa nas laterais. Utilizar, preferencialmente, espaçadores plásticos para garantir a largura uniforme das juntas de assentamento.

#### 4.1.8. C4624 - PISO PODOTÁTIL EXTERNO EM PMC ESP. 3CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA (FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO) (M2)

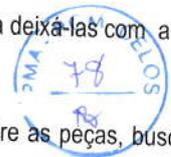
A sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos padronizados pela ABNT, cujo objetivo principal é sinalizar as situações de risco ao deficiente visual e às pessoas com visão subnormal.

A sinalização tátil direcional consiste em relevos lineares, regularmente dispostos e textura com seção trapezoidal padronizada pela ABNT. É utilizada para orientar o deficiente visual, sinalizando o percurso ou a distribuição espacial dos diferentes elementos de um edifício ou urbanização.

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Pisos deverão ser em concreto pré-moldado, com espessura 30mm e dimensões 250x250mm, assentados com argamassa colante.

Com a base totalmente seca, aplicar uma camada de argamassa com 6mm de espessura, em uma área de aproximadamente 1m<sup>2</sup>, em seguida passar a desempenadeira metálica dentada criando sulcos na argamassa. Logo a seguir, assentar os pisos secos, batendo com um sarrafo ou martelo de borracha macia, até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente.



*Leonardo Silveira Lima*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7