

CORPO TÉCNICO

Engenheiro Civil  
José Geraldo de A.  
Magalhães

Topógrafo  
Uyractan Malta



**SERTÂNIA**  
GOVERNO MUNICIPAL  
*Seu confiança, nosso trabalho*

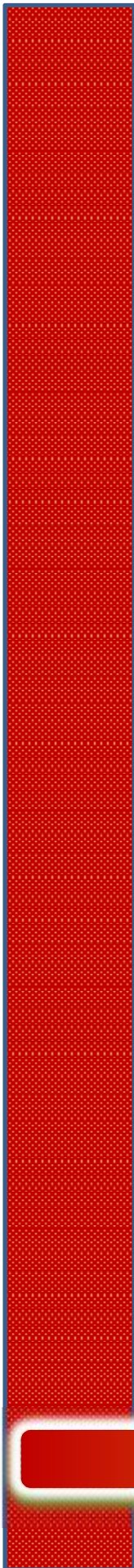
Secretaria de Infraestrutura  
e Projetos Especiais

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA DO RAMO DE ENGENHARIA PARA A CONCLUSÃO/EXECUÇÃO/REFORMA DA QUADRA POLIESPORTIVO DA ESCOLA MUNICIPAL MARIA MORAIS, LOCALIZADA NO POVOADO DE CAROALINA, S/Nº, SERTÂNIA/PE.

ANEXO VIII – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.

**ÂNGELO RAFAEL FERREIRA DOS SANTOS**  
PREFEITO

ANEXO VIII



APRESENTAÇÃO

*José Geraldo de Araújo Magalhães*  
Engenheiro Civil  
CREA: Q51101-D/PE  
R.N.: 190129195-5

CNPJ: 11.358.116/0001-13 – Avenida Agamenon Magalhães, nº 608, Centro, Sertânia-PE, CEP: 56600-000 - Telefone: (87) 3841.0716

PROIBIDA NA FORMA DA LEI Nº 5988, ART. 184, DO CÓDIGO PENAL, E ART. 29, LEI Nº 9610/98, A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO, BEM COMO SUA COMUNICAÇÃO A TERCEIROS SEM A AUTORIZAÇÃO DO PROFISSIONAL

O presente CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS objetiva explicitar os materiais, os equipamentos e os acessórios a serem aplicados nas obras civis e estabelecer normas para a execução dos serviços descritos neste instrumento referente às atividades de construção, reforma, adequação, ampliação e manutenção para as ações da construção da escola pela secretaria de educação do município de Sertânia.

Este documento também tem por finalidade definir os critérios de medição dos serviços, a sistematização da fiscalização dos mesmos e as condições de recebimento da obra, de forma a garantir o definido nos projetos e no contrato de execução das obras.

O cumprimento das recomendações deste CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS e dos documentos mencionados ao longo dos seus capítulos, contribuem para a garantia da qualidade dos serviços prestados, implicando no prolongamento da vida útil das construções, na proscrição de obras de correção dos serviços e na facilidade de conservação dos edifícios.

Esta publicação está sujeita a revisões constantes pela Secretaria de Educação do Município de Sertânia que tem a prerrogativa para alterar em qualquer tempo o conteúdo deste documento.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

BDI - Bonificação e Despesas Indiretas

CAU - Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

CELPE - Companhia de Energética de Pernambuco.

COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento.

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

CET - Caderno de Especificações Técnicas

CND - Certidão Negativa de Débito

CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica

CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

CPL - Comissão Permanente de Licitação

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

INSS - Instituto Nacional de Seguro Social

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Portugal)

NB - Norma Brasileira

NR - Norma Regulamentadora

NBR - Norma Brasileira Registrada

OS - Ordem de Serviço

SMES – Secretaria Municipal de Educação de Sertânia

SIPE - Secretaria de Infraestrutura e Projetos Especiais

SEDUC - Secretaria de Educação Municipal de Sertânia

SIIG - Sistema Integrado de Informações Gerenciais

LISTA DE TABELAS

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1-- NORMAS PERTINENTES PARA AS DISPOSIÇÕES GERAIS .....                 | 40  |
| TABELA 2 - NORMAS PERTINENTES PARA SERVIÇOS PRELIMINARES .....          | 49  |
| TABELA 3 - NORMAS PERTINENTES PARA MOVIMENTO DE TERRA .....             | 55  |
| TABELA 4 - NORMAS PERTINENTES PARA INFRAESTRUTURA .....                 | 66  |
| TABELA 5- NORMAS PERTINENTES PARA SUPERESTRUTURA .....                  | 100 |
| TABELA 6- NORMAS PERTINENTES PARA COBERTURA .....                       | 108 |
| TABELA 7- NORMAS PERTINENTES PARA IMPERMEABILIZAÇÃO .....               | 120 |
| TABELA 8- NORMAS PERTINENTES PARA PISOS E PAVIMENTOS .....              | 130 |
| TABELA 9- NORMAS PERTINENTES PARA PAREDES, TETOS E PAINÉIS .....        | 159 |
| TABELA 10- NORMAS PERTINENTES PARA ESQUADRIAS.....                      | 172 |
| TABELA 11- NORMAS PERTINENTES PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....          | 196 |
| TABELA 12- NORMAS PERTINENTES PARA INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS .....        | 202 |
| TABELA 13- NORMAS PERTINENTES PARA INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS .....   | 214 |
| TABELA 14- NORMAS PERTINENTES PARA SEGURANÇA E COMBATE A INCÊNDIO ..... | 220 |
| TABELA 15- NORMAS PERTINENTES PARA PINTURA .....                        | 233 |
| TABELA 16- NORMAS PERTINENTES PARA DETALHES CONSTRUTIVOS .....          | 273 |

## ÍNDICE

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1 DISPOSIÇÕES GERAIS .....                             | 18 |
| 1.1 CONVENÇÕES .....                                   | 19 |
| 1.1.1 CONTRATUAL .....                                 | 19 |
| 1.2 OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES .....               | 29 |
| 1.2.1 DA CONTRATADA .....                              | 29 |
| 1.2.2 DA FISCALIZAÇÃO .....                            | 32 |
| 1.3 DOCUMENTAÇÃO DA OBRA .....                         | 34 |
| 1.3.1 DISCREPÂNCIAS, INTERPRETAÇÕES, PRIORIDADES ..... | 34 |
| 1.3.2 PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES .....                  | 35 |
| 1.3.3 DIÁRIO DE OBRA .....                             | 37 |
| 1.4 CONCLUSÃO DA OBRA .....                            | 38 |
| 1.4.1 ENTREGA DA OBRA .....                            | 38 |
| 1.4.2 RECEBIMENTO DA OBRA .....                        | 39 |
| 1.5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                       | 39 |
| 2 SERVIÇOS PRELIMINARES .....                          | 41 |
| 2.1 INSTALAÇÃO DA OBRA.....                            | 41 |
| 2.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....                       | 41 |
| 2.2 DEMOLIÇÕES .....                                   | 45 |
| 2.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....                       | 45 |
| 2.3 LOCAÇÃO DA OBRA .....                              | 47 |
| 2.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....                       | 47 |
| 2.4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                       | 48 |
| 3 MOVIMENTO DE TERRA .....                             | 50 |
| 3.1 ESCAVAÇÃO .....                                    | 50 |
| 3.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                       | 50 |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 3.2 ATERRO, COMPACTAÇÃO E TRANSPORTE .....                | 53 |
| 3.2.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                          | 54 |
| 3.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                          | 55 |
| 4 INFRAESTRUTURA .....                                    | 56 |
| 4.1 PROJETO DE FUNDAÇÕES .....                            | 56 |
| 4.1.1 ESTUDO PRELIMINAR .....                             | 56 |
| 4.1.2 PROJETO .....                                       | 58 |
| 4.2 EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES .....                           | 59 |
| 4.2.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                          | 59 |
| 4.2.2 CAVAS DE FUNDAÇÃO .....                             | 60 |
| 4.2.3 SAPATAS DE FUNDAÇÃO .....                           | 61 |
| 4.2.4 EMBASAMENTO, CINTAS E RADIER .....                  | 62 |
| 4.2.5 FUNDAÇÕES EM ESTACAS .....                          | 63 |
| 4.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                          | 66 |
| 5 SUPERESTRUTURA .....                                    | 67 |
| 5.1 PROJETO ESTRUTURAL .....                              | 67 |
| 5.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                          | 67 |
| 5.1.2 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO .....                  | 67 |
| 5.1.3 LAJES PRÉ-MOLDADAS .....                            | 69 |
| 5.1.4 ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTA .....             | 70 |
| 5.1.5 ESTRUTURA DE AÇO .....                              | 70 |
| 5.1.6 ALVENARIA ESTRUTURAL .....                          | 71 |
| 5.1.7 RESERVATÓRIOS INFERIORES, FOSSAS E SUMIDOUROS ..... | 72 |
| 5.2 EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO .....              | 72 |
| 5.2.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                          | 72 |
| 5.2.2 PRODUÇÃO DO CONCRETO .....                          | 74 |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 5.2.3 CONCRETO DOSADO EM CENTRAL .....             | 80  |
| 5.2.4 CONCRETO APARENTE .....                      | 84  |
| 5.2.5 FORMAS E ESCORAMENTOS .....                  | 85  |
| 5.2.6 ARMADURAS .....                              | 89  |
| 5.2.7 PRÉ-MOLDADOS EM CONCRETO .....               | 90  |
| 5.2.8 LAJES .....                                  | 91  |
| 5.2.9 OUTRAS CONSIDERAÇÕES .....                   | 94  |
| 5.3 ALVENARIA ESTRUTURAL .....                     | 95  |
| 5.3.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                   | 95  |
| 5.4 ESTRUTURAS DE MADEIRA PARA COBERTA .....       | 96  |
| 5.4.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                   | 96  |
| 5.5 ESTRUTURA METÁLICA .....                       | 98  |
| 5.5.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                   | 98  |
| 5.6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                   | 99  |
| 6 COBERTURA .....                                  | 101 |
| 6.1 TIPOS DE COBERTURA .....                       | 101 |
| 6.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                   | 101 |
| 6.1.2 COBERTURA COM TELHA CERÂMICA .....           | 101 |
| 6.1.3 COBERTURA COM TELHA DE FIBRO CIMENTO .....   | 103 |
| 6.1.4 COBERTURA COM TELHA DE ALUMÍNIO .....        | 104 |
| 6.1.5 COBERTURA COM TELHA DE AÇO GALVANIZADO ..... | 105 |
| 6.2 CALHAS E RUFOS .....                           | 106 |
| 6.2.1 CALHAS .....                                 | 106 |
| 6.2.2 RUFOS .....                                  | 107 |
| 6.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                   | 108 |
| 7 IMPERMEABILIZAÇÃO .....                          | 109 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....                            | 109 |
| 7.1.1 RECOMENDAÇÕES .....                                 | 109 |
| 7.2 COBERTURA EM TERRAÇOS E LAJE DESCOBERTA .....         | 110 |
| 7.2.1 PROJETO .....                                       | 110 |
| 7.2.2 EXECUÇÃO .....                                      | 113 |
| 7.3 RESERVATÓRIOS D'ÁGUA SUPERIOR E INFERIOR .....        | 115 |
| 7.3.1 PROJETO .....                                       | 115 |
| 7.3.2 EXECUÇÃO .....                                      | 116 |
| 7.4 CALHAS, ALGEROZES, JARDINEIRAS E JUNTAS .....         | 118 |
| 7.4.1 CALHAS .....                                        | 118 |
| 7.4.2 ALGEROZES .....                                     | 118 |
| 7.4.3 JARDINEIRAS .....                                   | 119 |
| 7.4.4 JUNTAS .....                                        | 119 |
| 7.5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                          | 119 |
| 8 PISO E PAVIMENTAÇÃO .....                               | 121 |
| 8.1 PISO .....                                            | 121 |
| 8.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....                          | 121 |
| 8.1.2 PISO EM LENÇOL DE GRANITO .....                     | 122 |
| 8.1.3 SOLEIRA, ESCADA E RODAPÉ .....                      | 124 |
| 8.1.4 PISO CERÂMICO .....                                 | 124 |
| 8.1.5 PISO EM LAMINADO FENÓLICO MELAMÍNICO PLÁSTICO ..... | 126 |
| 8.2 PAVIMENTAÇÃO .....                                    | 127 |
| 8.2.1 CALÇADA .....                                       | 127 |
| 8.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                          | 129 |
| 9 PAREDE, PAINEL E TETO .....                             | 131 |
| 9.1 PAREDE .....                                          | 131 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 9.1.1 PAREDE DE ALVENARIA. TIJOLO CERÂMICO .....          | 131 |
| 9.1.2 PAREDE DE ALVENARIA. TIJOLO CERÂMICO APARENTE ..... | 133 |
| 9.1.3 PAREDES EM BLOCOS DE GESSO. ....                    | 134 |
| 9.1.4 PAREDE EM PVC. ....                                 | 136 |
| 9.2 PAINEL .....                                          | 139 |
| 9.2.1 ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO OU CERÂMICO .....       | 138 |
| 9.3 REVESTIMENTO .....                                    | 141 |
| 9.3.1 CHAPISCO DE ADERÊNCIA .....                         | 141 |
| 9.3.2 ARGAMASSAS .....                                    | 141 |
| 9.3.3 EMBOÇO .....                                        | 145 |
| 9.3.4 REVESTIMENTO EM MASSA ÚNICA .....                   | 146 |
| 9.3.5 REVESTIMENTO EM CERÂMICA .....                      | 147 |
| 9.3.6 REVESTIMENTO EM AZULEJO .....                       | 149 |
| 9.3.7 REVESTIMENTO EM PASTILHA .....                      | 151 |
| 9.3.8 RODAPÉ .....                                        | 153 |
| 9.4 FORRO .....                                           | 154 |
| 9.4.1 FORRO DE GESSO .....                                | 154 |
| 9.4.2 FORRO DE PVC .....                                  | 156 |
| 9.5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....                          | 158 |
| 10 ESQUADRIAS .....                                       | 160 |
| 10.1 TIPOS DE ESQUADRIAS .....                            | 160 |
| 10.1.1 PORTAS .....                                       | 160 |
| 10.1.2 JANELAS .....                                      | 160 |
| 10.2 ESPECIFICAÇÃO DAS ESQUADRIAS .....                   | 161 |
| 10.2.1 ESQUADRIAS DE MADEIRA .....                        | 161 |
| 10.2.2 ESQUADRIAS DE FERRO .....                          | 164 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 10.2.3 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO .....           | 167 |
| 10.3 VIDROS .....                             | 171 |
| 10.3.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....             | 172 |
| 10.4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....              | 172 |
| 11 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....                | 173 |
| 11.1 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....   | 173 |
| 11.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....              | 173 |
| 11.1.2 APRESENTAÇÃO DO PROJETO .....          | 179 |
| 11.1.3 COMPOSIÇÃO DO PROJETO.....             | 180 |
| 11.2 EXECUÇÃO .....                           | 186 |
| 11.2.1 CONDIÇÃO PARA O INÍCIO.....            | 186 |
| 11.2.2 RECEBIMENTO .....                      | 195 |
| 11.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....              | 195 |
| 12 INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS .....              | 197 |
| 12.1 PROJETO DE INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS ..... | 197 |
| 12.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....              | 197 |
| 12.1.2 MATERIAIS .....                        | 199 |
| 12.1.3 PROCEDIMENTOS .....                    | 201 |
| 12.2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....              | 201 |
| 13 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS .....         | 203 |
| 13.1 SISTEMA DE ÁGUA FRIA .....               | 203 |
| 13.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....              | 203 |
| 13.2 SISTEMA DE ESGOTO .....                  | 207 |
| 13.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....              | 207 |
| 13.3 SISTEMAS DE ÁGUAS PLUVIAIS .....         | 211 |
| 13.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....              | 211 |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 13.4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....       | 214 |
| 14 SEGURANÇA, COMBATE A INCÊNDIO ..... | 215 |
| 14.1 PROJETO .....                     | 215 |
| 14.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....       | 215 |
| 14.1.2 EXTINTORES .....                | 217 |
| 14.1.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....  | 218 |
| 14.1.4 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA .....  | 218 |
| 14.1.5 SISTEMA DE PARA-RAIOS .....     | 218 |
| 14.2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....       | 219 |
| 15 PINTURA .....                       | 221 |
| 15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....        | 221 |
| 15.1.1 RECOMENDAÇÕES .....             | 221 |
| 15.2 TIPOS DE SUBSTRATO .....          | 224 |
| 15.2.1 PINTURA SOBRE REBOCO .....      | 225 |
| 15.2.2 PINTURA SOBRE MADEIRA .....     | 225 |
| 15.2.3 PINTURA SOBRE FERRO .....       | 226 |
| 15.3 TIPOS DE PINTURA .....            | 226 |
| 15.3.1 PLÁSTICA PVA .....              | 226 |
| 15.3.2 PLÁSTICA LÁTEX ACRÍLICO .....   | 227 |
| 15.3.3 EPOXI OU ACRÍLICO .....         | 228 |
| 15.3.4 VERNIZ .....                    | 229 |
| 15.3.5 ESMALTE SINTÉTICO .....         | 230 |
| 15.3.6 ÓLEO .....                      | 231 |
| 15.3.7 CAIAÇÃO .....                   | 232 |
| 15.4 NORMAS PERTINENTES .....          | 233 |
| 16 DETALHES CONSTRUTIVOS .....         | 234 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 16.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....    | 234 |
| 16.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....    | 234 |
| 16.2 DETALHES CONSTRUTIVOS .....     | 235 |
| 16.2.1 DETALHES EXTERNOS .....       | 235 |
| 16.2.2 DETALHES INTERNOS .....       | 248 |
| 16.2.3 DETALHES INFRAESTRUTURA ..... | 268 |
| 16.2.4 SERVIÇOS COMPLEMENTARES ..... | 270 |
| 16.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....     | 273 |
| 17 REFERÊNCIAS .....                 | 274 |
| 17.1 BIBLIOGRÁFICA .....             | 274 |
| 17.2 LEGISLATIVA .....               | 275 |
| 17.3 WEB SITE .....                  | 275 |

## DISPOSIÇÕES GERAIS

## 1.1 CONVENÇÕES

### 1.1.1 CONTRATUAL

#### 1.1.1.1 INTERVENIENTES

##### 1.1.1.1.1 CONTRATANTE

FUNDO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SERTÂNIA (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO), CNPJ: 31.431.043/0001-55, ENDEREÇO: TRAVESSA CORONEL SIQUEIRA CAMPOS, 28, CENTRO, SERTÂNIA/PE, CEP: 55.600-000. É responsável pela definição dos serviços a serem executados e pela remuneração dos mesmos aos executantes.

##### 1.1.1.1.2 CONTRATADA

Empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados no CONTRATO assinado com a SMES, para a execução dos serviços técnicos ou obras objeto deste CET.

##### 1.1.1.1.3 EMPRESA

Organização por meio da qual se canalizam recursos para produzir ou oferecer bens e serviços, com vista, em geral, à obtenção de lucros, podendo no seu patrimônio conter cotas, partes de outras empresas ou empreendimentos (NBR 14653-1).

##### 1.1.1.1.4 EMPREITEIRO ou CONSTRUTOR:

Aquele que se encarrega de executar uma obra por empreitada.

##### 1.1.1.1.5 FABRICANTE

Empresa fornecedora do material a ser empregado na obra.

##### 1.1.1.1.6 FISCALIZAÇÃO

Atividade exercida de modo sistemático por agentes da CONTRATANTE com o objetivo de verificar o cumprimento das disposições contratuais e das ordens complementares em todos os seus aspectos.

##### 1.1.1.1.7 ANALISTA DE OBRA E ENGENHEIRO

Profissional com poderes para representar a CONTRATANTE para:

- fiscalizar e executar controle de qualidade sistemático das obras, emitindo relatórios de avaliação periódica;
- assistir às unidades da SMES, em assuntos de construção, ampliação e restauração de prédios;
- elaborar medições e pareceres sobre obras e serviços executados;
- controlar e analisar documentos de despesas das obras;
- elaborar cronograma físico financeiro de obras;
- elaborar orçamento de obras;
- efetuar levantamento de quantitativos de serviços em campo e/ou através de PROJETOS, para elaboração orçamentos;
- elaborar e solicitar Termos Aditivos, quando for o caso, devidamente justificados, com análise de preços e cronograma;
- efetuar critério de medição;
- acompanhar o desenvolvimento dos PROJETOS, especificações técnicas, orçamento de obras, licitações das obras a seu cargo;
- acompanhar os controles administrativos dos contratos e obras e serviços a seu cargo, interagindo com a SIPE para as devidas providências;
- acompanhar o pagamento das medições das obras a seu cargo;
- participar das comissões de recebimento das obras a seu cargo;
- manter a SIPE e a SIPE informado sobre a situação das obras;
- orientar, supervisionar, fiscalizar os serviços de fiscalização e elaborar pareceres dos serviços contratados por terceiros;
- receber os recursos administrativos da contratada contra decisões da FISCALIZAÇÃO terceirizada, decidindo e instruindo e encaminhando as instâncias superiores;
- colaborar na elaboração dos planos de obras e na formulação de editais de licitação.

#### 1.1.1.1.8 ANALISTA DE PROJETO E ARQUITETO

Profissional com poderes para representar a CONTRATANTE para:

- supervisionar, coordenar e prestar orientação técnica;
- assistir às unidades da SMES em assuntos de construção, ampliação e restauração de prédios;
- estudar, planejar, elaborar PROJETO e especificação;

- acompanhar na FISCALIZAÇÃO dos serviços técnicos de vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- colaborar com a elaboração de orçamento;
- efetuar levantamento de quantitativos de serviços em campo e/ou através de PROJETOS, para elaboração orçamentos;
- executar desenhos técnicos;
- manter a SIPE informada sobre a situação dos PROJETOS;
- colaborar na elaboração dos planos de obras e na formulação de editais de licitação;
- participar das comissões de recebimento das obras quando o projeto for de sua autoria;
- orientar, supervisionar, fiscalizar os projetos elaborados por terceiros.

#### 1.1.1.2 INTERVENÇÕES AO EDIFÍCIO ESCOLAR

##### 1.1.1.2.1 CONSTRUÇÃO

Edificação, erguer prédios. Conjunto de materiais e serviços, sendo ordenado conforme PROJETO visando à sua transformação num bem.

##### 1.1.1.2.2 AMPLIAÇÃO

Objetiva elevar o padrão da escola para níveis maiores para a qual foi projetada e como o próprio nome já sugere, há acréscimo de área construída.

##### 1.1.1.2.3 ADEQUAÇÃO

Objetiva fixar um novo padrão de qualidade ao edifício existente, melhor do que o inicialmente projetado; consiste na adaptação ou na complementação do edifício para elevar os seus padrões construtivos a um novo patamar, quer seja em relação ao programa arquitetônico (sala de aula, laboratório, instalação sanitária, adequação à Norma ABNT, NBR 9050, etc.), quer seja em relação aos sistemas que constituem o edifício; pode-se citar como exemplo as alterações necessárias para adequar ao Programa da Escola de Referência.

##### 1.1.1.2.4 REFORMA

Objetiva aprimorar o estado dos prédios escolares que estão em funcionamento, criando melhores condições de iluminação, ventilação e salubridade e, com isso, influenciar positivamente no rendimento escolar dos alunos; a opção pela reforma de prédios escolares depende da análise de vários parâmetros, um dos quais, os custos dos serviços não devem

ultrapassar a 50% (cinquenta por cento) do valor de um edifício novo; a reforma pode ser uma complicada modificação na rede hidráulica ou elétrica ou pequenas alterações, mas que tem o poder de transformar significativamente o espaço físico quanto à funcionalidade e a forma de acolhimento.

#### 1.1.1.2.5 RECUPERAÇÃO

Objetiva corrigir as anomalias no edifício ou em seus elementos constituintes, quando atingem condições inferiores ao nível de desempenho mínimo aceitável, a ponto de colocar em risco a integridade dos utilizadores da edificação; na maioria das ocorrências são exigidas soluções urgentes, como por exemplo, a recuperação emergencial de uma cobertura infestada por cupim com possibilidade de causar um grave acidente; a recuperação tem que combater as verdadeiras causas do problema, pois não adianta pintar uma parede mofada se não resolver antes a infiltração que causa o mofo.

#### 1.1.1.2.6 CONSERVAÇÃO

É o conjunto de medidas de caráter operacional (intervenções técnicas e científicas periódicas e permanentes), que visam conter as deteriorações em seu início, e que, em geral, se fazem necessárias em relação as partes da edificação que carecem de renovação periódica, por serem mais vulneráveis aos agentes prejudiciais.

#### 1.1.1.2.7 MANUTENÇÃO

É o conjunto de medidas necessárias para a conservação de alguma coisa. É o conjunto de medidas contínuas e permanentes com o objetivo de assegurar o funcionamento normal do edifício e a sua conservação. São providências de natureza técnica e administrativa, que podem ser classificadas quanto a estratégia de atuação basicamente em duas formas, a preventiva e a corretiva.

#### 1.1.1.2.8 LIMPEZA

É a remoção de qualquer corpo indesejável (visível ou não) de uma superfície, sem alteração das características originais do objeto que está sendo tratado, e que este processo não seja nocivo ao meio ambiente.

### 1.1.1.3 TÉCNICA

#### 1.1.1.3.1 ANOMALIA

Irregularidade, anormalidade, exceção à regra.

#### 1.1.1.3.2 CADERNO DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CET)

Relação de obrigações da CONTRATADA para com o CONTRATANTE no que se refere às especificações técnicas, às normas da ABNT e órgãos específicos que legislam sobre o assunto, bem como outras de caráter administrativo.

#### 1.1.1.3.3 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO DA OBRA

Tradução gráfica de previsão de desenvolvimento dos serviços e desembolso em função do tempo.

#### 1.1.1.3.4 DEFEITO

Anomalia que pode causar danos efetivos ou representar ameaça potencial à saúde ou à segurança do usuário, decorrente de falhas do PROJETO ou execução de um produto ou serviço, ou ainda, de informação incorreta ou inadequada de sua utilização ou manutenção.

#### 1.1.1.3.5 DEGRADAÇÃO

Desgaste dos componentes e sistemas das edificações em decorrência do efeito do transcurso do tempo, uso e interferência do meio.

#### 1.1.1.3.6 DEPRECIAÇÃO

Perda de valor de um bem, devido a modificações em seu estado ou qualidade (NBR 14653-1).

#### 1.1.1.3.7 DETERIORAÇÃO

Desgaste de seus componentes em razão de uso ou manutenção inadequados.

#### 1.1.1.3.8 DURABILIDADE

Capacidade de determinado produto (edificação, elemento, instalação, componente, material) em manter as suas características, propriedades ou níveis de desempenho ao longo do tempo.

#### 1.1.1.3.9 EMPREITADA

Contrato bilateral, oneroso, em que o empreiteiro se obriga, dentro de prazo estabelecido, a executar para outrem determinada obra, contribuindo, ou não, com os materiais necessários, mediante o pagamento de preço fixo pré-ajustado, ou reajustáveis por índices estabelecidos.

#### 1.1.1.3.10 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Definem o tipo e qualidade técnica dos materiais, equipamentos e acessórios a serem usados no local dos serviços e o modo de instalação dos mesmos. As marcas citadas neste CET servem apenas de referência para definir o padrão a ser utilizado e objetivando a composição dos custos, podendo a licitante ofertar marcas equivalentes, desde que mantido o padrão de qualidade e bom acabamento, o que será avaliado tecnicamente, comparando-se as características do material ou equipamento ofertado, com o material ou equipamento especificado.

#### 1.1.1.3.11 EQUIVALENTE TÉCNICO

Considera-se como equivalente técnico os materiais com as mesmas características técnicas do definido como parâmetro e que atenda às exigências constantes nas Normas Técnicas Brasileiras.

#### 1.1.1.3.12 INSPEÇÃO

Avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção (NBR 5674/1999).

#### 1.1.1.3.13 INSPEÇÃO PREDIAL

Vistoria da edificação para determinar suas condições técnicas, funcionais e de conservação, visando direcionar o plano de manutenção.

#### 1.1.1.3.14 LAUDO

Parecer técnico escrito e fundamentado, emitido por um especialista indicado por autoridade, relatando resultado de exames e vistorias, assim como eventuais avaliações com ele relacionados.

#### 1.1.1.3.15 OBRA PÚBLICA

É considerada toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público. Ela pode ser realizada de forma direta, quando a obra é feita pelo próprio órgão ou entidade da Administração, por seus próprios meios, ou de forma indireta, quando a obra é contratada com terceiros por meio de licitação. Neste caso, são autorizados diversos regimes de contratação:

- empreitada por preço global: quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total;
- empreitada por preço unitário: quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas;
- tarefa: quando se ajusta mão-de-obra para pequenos trabalhos por preço certo, com ou sem fornecimento de materiais;
- empreitada integral: quando se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações necessárias.

#### 1.1.1.3.16 PADRÃO CONSTRUTIVO

Qualidade das benfeitorias em função das especificações dos projetos, materiais, execução e mão-de-obra efetivamente utilizados na construção.

#### 1.1.1.3.17 PARECER TÉCNICO

Relatório circunstanciado, ou esclarecimento técnico emitido por um profissional capacitado e legalmente habilitado sobre assunto de sua especialidade (NBR 14653-1).

#### 1.1.1.3.18 PATOLOGIA CONSTRUTIVA

É o estudo que se ocupa da natureza das modificações estruturais e ou funcional, produzindo anomalias construtivas.

#### 1.1.1.3.19 PAVIMENTO

Conjunto de edificações cobertas ou descobertas situadas entre os planos de dois pisos sucessivos ou entre o do último piso e a cobertura.

#### 1.1.1.3.20 PÉ-DIREITO

Distância vertical entre o piso e o teto.

#### 1.1.1.3.21 PRAZO DE GARANTIA

Período em que o construtor e/ou incorporador responde pela adequação do produto quanto ao seu desempenho, dentro do uso que normalmente dele se espera.

#### 1.1.1.3.22 PROJETO

Constitui o conjunto de elementos necessários e suficientes para executar a obra e/ou reforma. Os PROJETOS executivos deverão apresentar as seguintes qualidades:

- economicidade através de soluções construtivas racionais;

- flexibilidade das instalações, estruturas e layout;
- funcionalidade e adequação do edifício escolar, considerando a relação entre os ambientes, o layout dos móveis, a disposição e as instalações dos equipamentos;
- adequação ao meio-ambiente, de modo a otimizar o uso de energia;
- conforto ambiental;
- atendimento às exigências das concessionárias de redes de infraestrutura locais para que haja compatibilização entre todos os sistemas existentes e previstos;
- pleno acesso e implantação de facilidades para atendimento as pessoas com deficiências físicas (tanto usuários quanto servidores);
- especificação de materiais de longa durabilidade e que demandem pouca manutenção;
- primar pela simplicidade de soluções de infraestrutura, reduzindo os custos de manutenção.

#### 1.1.1.3.23 QUALIDADE

A totalidade de características de um produto ou um serviço que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades implícitas ou explícitas; propriedade, atributo, aptidão ou condição de excelência da edificação, dos seus elementos e instalações ou de seus componentes e materiais.

#### 1.1.1.3.24 REUNIÃO DE PARTIDA DA OBRA.

Durante esta reunião ou o conjunto das mesmas, os responsáveis pelo gerenciamento da Obra devem informar sobre quais os órgãos da empresa que estarão envolvidos na execução da obra, sobre quais as responsabilidades que lhes serão atribuídas e sobre os prazos para a realização das tarefas que lhes são conferidas. Deverão ser elaboradas atas de todas as reuniões bem como recolhidas as assinaturas dos participantes.

##### 1.1.1.3.24.1 PARTICIPANTES

É a reunião na qual participam: Um representante legal da Secretaria de Educação; Empresa contratada; e o Analista de Obra que irá acompanhar a execução da obra bem como o acompanhamento do contrato do serviço.

##### 1.1.1.3.24.2 OBJETIVO

Essa reunião tem por objetivo principal a definição e como o contratante quer que a obra seja executada, quais as normas de coordenação e de segurança que deverão ser seguidas pela construtora.

#### 1.1.1.3.24.3 PRINCIPAIS ITENS A SEREM E ENCAMINHADOS

1. Generalidades a respeito da obra em si;
2. Definição do pessoal chave de cada uma das partes (gerentes, engenheiros residentes, coordenadores, arquitetos, etc.)
3. Relacionamento entre as partes – organograma da obra (quais as ferramentas de controle) e comando único;
4. Abertura do diário de obra;
5. Vigilância da Obra (de acordo com a necessidade);
6. Identificação funcional;
7. Qualidade referida – de acordo com o projeto e normas da ABNT;
8. Entrega e revisão dos últimos projetos;
9. Circulação de documentação técnica (telefones, e-mails, etc.)
10. O arquivo da documentação técnica;
11. Instalações provisórias (as obrigações das partes envolvidas);
12. Normas de medições e pagamentos;
13. Boletins de medições e periodicidade;
14. Relatórios mensais de obra;
15. Detalhamento do cronograma físico-financeiros tomando-se como base o contrato;
16. Liberação ou não de serviços – autorizações;
17. Reuniões de planejamento e controle – periodicidade;
18. A interface com demais prestadores de serviços envolvidos (concessionárias);
19. Ação e resultado;
20. Organização e método;

21. Segurança, Higiene e Medicina no Trabalho e PCMAT – Programa de condições e meio ambiente de trabalho na construção civil – NR18/1995;

22. Aditamento e supressão de serviços;

23. Entrega e aceitação provisória da obra;

24. Entrega e aceitação definitiva da obra.

1.1.1.3.25 OBRAS E SERVIÇOS.

1.1.1.3.26 TERMO DE GARANTIA

Documento que contém as informações em relação aos Prazos de Garantia e Manutenções Preventivas de todos os materiais e sistemas construtivos efetivamente empregados na construção.

1.1.1.3.27 VÍCIOS

Anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ou financeiros a outrem. Podem decorrer de falha de projeto, ou da execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção.

1.1.1.3.28 VÍCIOS APARENTES

São aqueles de fácil constatação, detectados quando da vistoria para recebimento do imóvel.

1.1.1.3.29 VÍCIOS REDIBITÓRIOS

São os vícios ocultos que diminuem o valor da coisa ou a tornam imprópria ao uso a que se destina, existentes no momento da venda, e que se fossem do conhecimento prévio do adquirente, ensejariam pedido de abatimento do preço pago, ou inviabilizariam a compra.

1.1.1.3.30 VIDA ÚTIL

Intervalo de tempo ao longo do qual um bem e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetados, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção prevista.

1.1.1.3.31 VISTORIA

Constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou o influenciam (NBR 14653-1).

## 1.2 OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES

### 1.2.1 DA CONTRATADA

#### 1.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 1.2.1.1.1 EXECUÇÃO DO CONTRATO

Executar todas as obras ou serviços constantes no(s) PROJETO(s) descrito(s) ou mencionado(s) neste CET, fornecendo para esse efeito, a mão-de-obra, o material e o equipamento necessário. A CONTRATADA também é responsável:

- pelo fornecimento complementar de materiais e/ou execução de serviços indispensáveis ao pleno funcionamento das obras e respectivas instalações, mesmo quando não expressamente indicados nas especificações;
- pela apresentação em tempo hábil à FISCALIZAÇÃO de todos os materiais a serem usados na construção e só poderá aplicá-los com o “de acordo” do analista de obra representante da SMES, devendo também os referidos materiais obedecerem às recomendações e especificações do fabricante e as normas técnicas vigente;
- pela execução dos serviços contratados rigorosamente de acordo com os PROJETOS e especificações técnicas fornecidos pela CONTRATANTE.

##### 1.2.1.1.2 LEGISLAÇÃO CIVIL

Garantir a estabilidade, a qualidade, a correção e a segurança dos edifícios escolares na forma da lei, implicando na sua responsabilidade pela execução da obra nos termos do Código Civil Brasileiro, sendo que a presença da FISCALIZAÇÃO não diminui ou exclui essas responsabilidades.

- de acordo com o artigo 1.245 do Código Civil, fica entendido entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA, a responsabilidade do segundo, pelo prazo de 05 (cinco) anos pela execução de serviços e aplicação de materiais, bem como pela solidez e segurança do trabalho, em razão dos materiais ou do solo, exceto quando a CONTRATADA prevenir por escrito, em tempo hábil, o CONTRATANTE;
- fica ainda a CONTRATADA, salvo disposição em contrário constante de CONTRATO, responsável pelo perfeito funcionamento das instalações prediais pelo prazo de 12

(doze) meses, desde que não sejam danificados por imprudência e/ou imperícia por parte dos usuários.

#### 1.2.1.1.3 LEGISLAÇÃO DO TRABALHO

Cumprir as prescrições das Leis Trabalhistas, de Previdência Social e Seguro de Acidentes do Trabalho.

- obedecer todas as recomendações com relação à segurança e medicina do trabalho contidas nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- fornecer os equipamentos de proteção individual que serão de usos obrigatórios e adequados ao risco do serviço;
- os equipamentos de proteção coletiva deverão ser providenciados pela CONTRATADA e adequados ao risco do serviço executado.

#### 1.2.1.1.4 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Obedecer às prescrições das normas da ABNT, CREA, portarias de órgãos Federal, Estadual e Municipal, Concessionárias de serviços públicos, Órgãos reguladores.

#### 1.2.1.1.5 LICENÇA E FRANQUIA

Obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando as taxas e emolumentos, de acordo com regulamentos de postura referente à obra e a segurança pública, bem como efetuar pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos de água, esgoto, luz e força, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. Ocorrendo danos à CONTRATANTE ou a terceiros, deverá o mesmo ser prontamente reparado pela CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE, de modo a restaurar a sua forma e as condições originais.

#### 1.2.1.1.6 SEGURO E ACIDENTES

Assumir integralmente a responsabilidade por qualquer acidente no trabalho de execução das obras e serviços contratados, assim como uso indevido de patentes registradas, arcando com todas as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros pelos fatos anteriormente citados ou outros oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública. A CONTRATADA ficará, ainda que resultante de caso fortuito e por qualquer causa, responsável pela destruição ou danificação da obra em construção até a

definitiva aceitação da mesma pelo CONTRATANTE, arcando com todas as despesas necessárias a total recuperação

#### 1.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 1.2.1.2.1 PLANO DE TRABALHO. A CONTRATANTE

Em conjunto e com a aprovação do responsável pela FISCALIZAÇÃO dos serviços da CONTRATADA, deverá apresentar um plano trabalho para a obra compatível com o cronograma físico financeiro e apresentá-lo em dia certo aos participantes da reunião de partida da obra.

##### 1.2.1.2.2 PRESENÇA NA OBRA. A CONTRATADA

Através de seu representante legal e qualificado, deverá estar permanentemente presente no canteiro de obra durante os trabalhos para receber as instruções, tomar as providências solicitadas pela FISCALIZAÇÃO, assinar relatórios e medições.

##### 1.2.1.2.3 FACILITAR A FISCALIZAÇÃO.

- manter na obra em local visível, cópia de todas as plantas necessárias à compreensão do(s) PROJETO(s) e detalhe(s) construtivo(s);
- registrar os procedimentos de execução dos serviços no livro de obra.

##### 1.2.1.2.4 EQUIPE TÉCNICA DA CONTRATADA

- a CONTRATADA deverá indicar comunicar por escrito à FISCALIZAÇÃO, o nome do engenheiro responsável pela execução dos serviços. Este deverá ter experiência comprovada por ART, fornecida pelo CREA, na execução de obras de engenharia com equivalente técnico e estar no pleno uso de suas atribuições profissionais, comprovado pelo registro ou visto no CREA de Pernambuco.
- o profissional credenciado pela CONTRATADA para gerenciar os trabalhos contratados deverá dar assistência diária à obra. O responsável técnico da CONTRATANTE deverá visitar a obra pelo menos duas vezes por semana e deverão estar anotadas no livro de ocorrências.
- se o responsável técnico ou qualquer integrante da equipe técnica da CONTRATADA não corresponder às exigências para a adequada condução dos trabalhos, poderá a FISCALIZAÇÃO exigir da CONTRATADA a sua imediata substituição, no interesse do serviço, sem que essa iniciativa implique em modificações contratuais. Qualquer

substituição, ou modificação da equipe técnica deve ser registrada no Diário de Obra.

## 1.2.2 DA FISCALIZAÇÃO

### 1.2.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 1.2.2.1.1 ANALISTA DE OBRA

Profissional ou comissão formalizada para esse fim, designado pela CONTRATANTE, devidamente registrado no CREA, com autoridade para exercer em nome deste, toda e qualquer ação sistemática de orientação geral, controle de qualidade dos materiais e/ou serviços e FISCALIZAÇÃO das obras em construção, bem como exigir da CONTRATADA a correta execução dos projetos e o cumprimento das determinações contidas neste CET.

#### 1.2.2.1.2 ATRIBUIÇÕES.

- decidir as questões ocorridas no canteiro de obras desde a execução das obras até o recebimento definitivo das mesmas;
- definir com a CONTRATADA ou com seu representante, as alterações na ordem de seqüência dos trabalhos que forem julgadas necessárias ou convenientes;
- transmitir à CONTRATADA, por escrito, as instruções sobre modificações nos PROJETOS, prazos ou cronogramas da obra;
- recusar qualquer trabalho ou material que esteja em desacordo com os padrões exigidos nas especificações, PROJETOS e outros documentos que façam parte do CONTRATO; para qualquer serviço que não atenda a este CET ou o nível de qualidade previsto, a SIPE se reservará ao direito de modificar, mandar refazer, substituir da maneira e com materiais que melhor lhe convier, sem que tal fato acarrete ressarcimento financeiro ou material, para a CONTRATANTE, bem como, a extensão do prazo para conclusão da obra;
- dar vistos e registrar datas nos PROJETOS fiscalizados e/ou alterados para que não ocorra duplicidade e divergências;
- sustar os trabalhos de qualquer parte do PROJETO, sempre que considerar a medida necessária à boa execução das obras;
- fazer ciência a CONTRATADA que o controle exercido pela SMES através da FISCALIZAÇÃO, não isenta de nenhuma maneira a CONTRATADA da responsabilidade pela execução adequada da obra.

### 1.2.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 1.2.2.2.1 EXIGÊNCIAS DA FISCALIZAÇÃO.

- são fundamentadas nos PROJETOS, nas especificações e nas normas técnicas;
- em caso de dúvidas quanto à interpretação dos PROJETOS, devendo ser mantido um estreito entendimento entre as equipes de trabalho, tendo a FISCALIZAÇÃO amplos poderes para atuar no sentido do cumprimento do CONTRATO.

#### 1.2.2.2.2 SUSPENSÃO DA OBRA

É assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeito a CONTRATADA e sem que esta tenha direito a qualquer indenização pelo atraso causado, quando for detectado qualquer defeito ou falha importante em serviço executado ou material empregado na obra, que não tenha sido sanado num prazo de 48 (quarenta e oito) horas após a devida comunicação.

#### 1.2.2.2.3 ORDEM NA OBRA

A CONTRATADA fica obrigada a retirar do canteiro de obras, imediatamente após o recebimento da comunicação correspondente, qualquer empregado, operário ou subordinado que, a critério da FISCALIZAÇÃO, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

#### 1.2.2.2.4 FISCALIZAÇÃO TERCEIRIZADA

A fiscalização terceirizada deverá fazer em conjunto com a CONTRATADA, um levantamento prévio no início da obra para que se verifique as quantidades que devem ser suficientes a fim de atingir os objetivos do CONTRATO.

#### 1.2.2.2.5 REUNIÃO DE PARTIDA

A CONTRATANTE realizará a Reunião de Partida da Obra, após a emissão da OS, no local da obra ou que melhor convier. Essa reunião objetiva apresentar o PROJETO, o orçamento, o cronograma físico e a CONTRATADA à comunidade escolar e a sociedade.

### 1.3 DOCUMENTAÇÃO DA OBRA

#### 1.3.1 DISCREPÂNCIAS, INTERPRETAÇÕES, PRIORIDADES

##### 1.3.1.1 FORMAS DE COMUNICAÇÃO

##### 1.3.1.1.1 POR DOCUMENTO IMPRESSO

Todas as comunicações da FISCALIZAÇÃO para a CONTRATADA, e vice-versa, serão transmitidas por escrito e só assim produzirão seus efeitos, por meio do Diário de Obras, com as páginas convenientemente numeradas, em três vias, uma das quais ficará em poder do transmitente depois de visada pelo destinatário.

#### 1.3.1.1.2 POR CORREIO ELETRÔNICO-E.MAIL

Possibilita comunicar uma informação imediatamente a uma ou mais pessoas, realizando a comunicação de acordo com a conveniência do remetente, permitindo ao receptor ler a mensagem quando e como achar mais conveniente. Essa comunicação será aceita em casos de brevidade entre FISCALIZAÇÃO para a CONTRATADA, e vice-versa.

#### 1.3.1.2 DÚVIDAS

1.3.1.2.1 Em caso de dúvidas quanto à interpretação de quaisquer elementos do PROJETOS, Normas e CET, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE e/ou a SIPE, que deverão decidir conforme o caso.

1.3.1.2.2 Faz-se necessário manter uma sinergia e entendimento entre as equipes de trabalho, embora a FISCALIZAÇÃO detenha amplos poderes para atuar na garantia do cumprimento do CONTRATO.

#### 1.3.1.3 DIVERGÊNCIAS

##### 1.3.1.3.1 OCORRÊNCIA

Quando houver divergências entre os documentos, a FISCALIZAÇÃO e a seguinte ordem de preferência: 1º – Planilha Orçamentária; 2º – Detalhe e projeto; 3º – Especificações Técnicas.

##### 1.3.1.3.2 ESPECIFICAÇÃO E PROJETO

Havendo divergências apenas entre as Especificações e os Desenhos, prevalecerão os desenhos; caso haja divergência entre as cotas e medidas em escala, prevalecerão as cotas.

- CET e os desenhos de PROJETO e detalhes construtivos, prevalecerá sempre o primeiro;
- CET e os desenhos dos PROJETOS especializados (estrutural, instalações e segurança), consultar a SMES;
- as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;

- os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala (detalhes construtivos);
- os desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

### 1.3.2 PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES

#### 1.3.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 1.3.2.1.1 OBRIGATORIEDADE.

Os serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos desenhos do PROJETO construtivo e respectivos detalhes, bem como em estrita obediência às prescrições e exigências contidas neste CET, sem prejuízo das exigências contidas nas demais normas pertinentes a cada serviço ou etapa da obra.

##### 1.3.2.1.2 TERMINOLOGIA

Nas especificações técnicas sempre que se fizer menção ao PROJETO, entenda-se PROJETO Executivo.

#### 1.3.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 1.3.2.2.1 PROJETOS COMPLEMENTARES.

- os PROJETOS complementares como os de estrutura, instalações elétricas, telefônicas, informática, lógica, prevenção contra incêndios, hidrossanitárias e drenagem deverão ser entregues no ato da licitação e esses deverão ser aprovados, por responsabilidade da CONTRATADA, nos órgãos competentes (CELPE, COMPESA, CONCESSIONÁRIA DE TELEFONIA, CPRH, Corpo de Bombeiros, etc.), em tempo hábil para não atrasar o início da execução. Cabe também à CONTRATADA providenciar a vistoria e aprovação de materiais e equipamentos, por aquelas entidades, quando couber esta exigência.
- ANÁLISE. As especificações e os desenhos de cada PROJETO deverão ser examinados com o máximo de cuidado pela CONTRATADA. Estes PROJETOS devem ser sempre receber o visto com data da FISCALIZAÇÃO, para que não ocorra duplicidade e divergências. Eventuais dúvidas que a FISCALIZAÇÃO não conseguir esclarecer deverá ser consultada a SIPE.

##### 1.3.2.2.2 VISIBILIDADE

As cópias das plantas devem estar fixadas em local visível na obra, como também o cronograma de execução.

#### 1.3.2.2.3 EMBASAMENTO

No PROJETO arquitetônico a altura do embasamento na planta de corte, deverá ser estabelecida em relação ao nível das ruas adjacentes, este nível terá a supervisão do arquiteto responsável pelo projeto.

#### 1.3.2.2.4 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A CONTRATADA quando solicitada, deverá apresentar a SIPE devidamente autenticado pelo engenheiro responsável, o levantamento topográfico do terreno (planimétrico e altimétrico), com as medidas de seu perímetro, ângulos e curvas de nível tomadas de metro em metro, assim como, acidentes geográficos (rios, lagos, rochas, etc.), locação de árvores com a identificação das mesmas e massas arbustivas, indicação do Norte Magnético (N.M) e a situação do terreno dentro do conjunto urbano. Deverá o referido levantamento ser apresentado num prazo máximo de 30 dias a partir da OS.

#### 1.3.2.2.5 ALTERAÇÃO

Toda e qualquer sugestão da CONTRATADA visando a modificação do PROJETO, dos detalhes ou a substituição dos materiais especificados por equivalente técnicos, deverá ser encaminhada por escrito a SIPE em 03 (três) vias, contendo parecer do analista da obra e da SIPE, juntamente com os seguintes elementos:

- memória de cálculo dos serviços a serem substituídos ou acrescidos em suas quantidades;
- planilha com novas alterações de quantitativos ou materiais e respectivos preços unitários conforme planilha contratual;
- justificativa técnica e comercial com as razões da alteração;
- o gerente da SIPE realizará o julgamento dos pedidos de alteração ou substituições propostas e determinará a autorização ou proibição do pleito.

#### 1.3.3 DIÁRIO DE OBRA

##### 1.3.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 1.3.3.1.1 REGISTRO DOS EVENTOS

Em obras com prazo superior a 30 dias, a CONTRATADA deverá manter no Canteiro de Obra, desde o início dos serviços, um Diário de Obra ou Livro de Ocorrências, onde deverão ser observados todos os eventos ocorridos durante a execução dos serviços. Serão obrigatoriamente registrados no Diário de Obra pela CONTRATADA:

- as condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- as falhas nos serviços de terceiros não sujeitos a sua ingerência;
- as consultas à FISCALIZAÇÃO;
- as datas de conclusão de etapas caracterizadas de acordo com o cronograma aprovado;
- os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- as respostas às interpelações da FISCALIZAÇÃO e outros fatos que, a juízo da CONTRATADA, devam ser objeto de registro.

### 1.3.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 1.3.3.2.1 REGISTRO NO DIÁRIO DE OBRA

Serão obrigatoriamente registrados pela FISCALIZAÇÃO no Diário de Obra:

- observações cabíveis sobre os registros da CONTRATADA no Diário de Obra;
- observações sobre o andamento da obra ou serviço, com atenção nos PROJETOS, Especificações, Prazos e Cronograma;
- soluções às consultas lançadas ou formuladas pela CONTRATADA;
- restrições que lhe parecem cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho da CONTRATADA, seus prepostos e sua equipe;
- determinação de providências para o cumprimento do PROJETO e Especificações;
- Outros fatos que, a juízo da FISCALIZAÇÃO, devam ser objeto de registro.

### 1.4 CONCLUSÃO DA OBRA

#### 1.4.1 ENTREGA DA OBRA

##### 1.4.1.1 CONDIÇÕES DE ENTREGA

###### 1.4.1.1.1 FORMA DE ENTREGA

A obra deverá ser entregue em perfeitas condições de acabamento, de limpeza interna e externa e de funcionamento, além da capinação.

- todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local da obra;
- todo o entulho e restos de material de construção deverão ser removidos, propiciando ao local da obra um aspecto de limpeza e de obra concluída.
- as placas da obra permanecerão no local até a entrega definitiva da obra e sua retirada é de responsabilidade da CONTRATADA.

1.4.1.1.2 SERVIÇOS PÚBLICOS. A CONTRATADA deverá fazer, às suas expensas, todas as ligações provisórias de água, energia elétrica, telefone e força.

#### 1.4.2 RECEBIMENTO DA OBRA

##### 1.4.2.1 RECEBIMENTO PROVISÓRIO

###### 1.4.2.1.1 TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Quando a obra e demais serviços contratados ficarem inteiramente concluídos, de perfeito acordo com o CONTRATO, será lavrado um termo de recebimento provisório, que será passado em três ou mais vias, todas elas assinadas pela FISCALIZAÇÃO.

###### 1.4.2.1.2 CONDIÇÃO

O recebimento provisório só poderá ocorrer após terem sido realizados todos os serviços e/ou reparos informados pela FISCALIZAÇÃO.

##### 1.4.2.2 RECEBIMENTO DEFINITIVO

###### 1.4.2.2.1 TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO

O termo de recebimento definitivo das obras e serviços contratados será lavrado de acordo com o contrato, dias após o recebimento provisório, caso tenham sido satisfeitas todas as condições contratuais, bem como o atendimento das exigências a seguir:

- condição: atendidas todas as reclamações da Comissão de Recebimento Definitivo, referentes a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento da obra e serviços executados;
- emissão: solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento de operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços, empregados na edificação;
- documentação: apresentação do Certificado de Quitação com o INSS, para que seja expedida a CND.

## 1.5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 1. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 1-- NORMAS PERTINENTES PARA AS DISPOSIÇÕES GERAIS**

|               |                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|
| NBR 9050:2004 | Padrão de acessibilidade                                                |
| NBR 5675      | Recebimento de serviços e obras de engenharia e arquitetura             |
| NBR 5679      | Elaboração de projetos de obras de engenharia e agricultura             |
| NBR 12722     | Discriminação de serviços técnicos para construção de edifícios         |
| NBR 12286     | Roteiro para elaboração e apresentação de código de obras. Procedimento |

## 2 SERVIÇOS PRELIMINARES

### 2.1 INSTALAÇÃO DA OBRA

#### 2.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

##### 2.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 2.1.1.1.1 PRAZO. A CONTRATADA

Deverá dar início aos serviços e obras imediatamente após a assinatura da OS.

##### 2.1.1.1.2 LIMPEZA DO TERRENO.

##### 2.1.1.1.2.1 A limpeza do terreno

É a retirada do material não desejável do terreno. É necessária para a facilitação do trabalho no levantamento plano-altimétrico, permitindo obter-se um retrato fiel de todos os acidentes de terreno, assim como para os serviços de reconhecimento do subsolo (sondagens). Compreende desde demolições até a capina de certos vegetais. A capina pode ser executada de forma manual ou mecanizada.

##### 2.1.1.1.2.1.1 MANUAL

Realizada por meio de mão-de-obra humana e utilização de ferramentas como: inchadas, pás, etc. Desvantagens: Ocupa serviço de mão-de-obra, leva mais tempo na execução do serviço.

##### 2.1.1.1.2.1.2 MECÂNICA

Realizada através de capinadeira mecânica; arranca o mato e todas as gramíneas. Acabamento perfeito com operação simples e segura. Alta produtividade e qualidade.

#### 2.1.1.2 INSTALAÇÕES

##### 2.1.1.2.1 DESPESAS

Correrão exclusivamente por conta da CONTRATADA todas as despesas com administração e manutenção dos canteiros de obra e acampamento.

##### 2.1.1.2.2 MATERIAL REAPROVEITÁVEL

Caso haja construção no local e na planilha exista a demolição da mesma, o material aproveitável pertencerá a SMES que providenciará a remoção para depósito.

#### 2.1.1.2.3 PRESERVAÇÃO

Deverão ser preservadas as árvores porventura existentes, desde que não prejudiquem o bom andamento da obra.

#### 2.1.1.2.4 PLACA DE OBRA

A CONTRATADA manterá até a entrega definitiva da obra, em condições e local indicados pela FISCALIZAÇÃO, a placa de construção, conforme normas e modelo determinado pela SIPE.

#### 2.1.1.2.5 BARRACÕES

Caberá à CONTRATADA providenciar as instalações adequadas à execução da obra, dimensionando conforme a NBR 18:1978, os barracões para abrigar o escritório para a FISCALIZAÇÃO, alojamentos e sanitários para operários, almoxarifado de materiais, centrais de ferro, forma e concreto, etc.

- localização: a localização do barracão dentro do canteiro da obra e a distribuição interna dos respectivos compartimentos será objeto de estudo da CONTRATADA e posterior aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- mobiliário e equipamento: quando houver necessidade da construção de barracão para escritório e este for solicitado pela FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA colocará a disposição desta o mobiliário relacionado a seguir, cujo custo deve estar incluso no BDI:
- 01 birô simples com 2 (duas) gavetas e 2 (duas) cadeiras;
- 01 notebook com Windows 7 ou mais avançado, com acesso a Internet;
- 01 impressora;
- material de escritório;
- 01 trena de 50.00m;
- 01 trena de 5.00m;
- 01 máquina fotográfica digital;
- 01 calculadora;
- 01 linha telefônica;
- 01 aparelho de ar condicionado;

- Equipamentos de proteção individual - EPI's.
- material de construção: o barracão deverá ser construído com estrutura de madeira ou alvenaria, definido em planilha orçamentária e coberto com telhas; será dotado de ventilação adequada com esquadrias simples, podendo ser confeccionadas na própria obra.
- tapumes: os tapumes serão executados com chapas de madeira novas e inteiras, obedecendo rigorosamente, as exigências da municipalidade local, do PROJETO e da FISCALIZAÇÃO; quando não especificados, os tapumes terão 2.20m de altura, espessura mínima de 6mm e acompanharão o caimento natural do terreno; os montantes e travessas serão constituídos por peças de madeira; os montantes serão espaçados entre si 1.10m, de eixo a eixo; os portões, portas e alçapões para descarga de materiais, serão executados com as mesmas chapas devidamente estruturadas.

#### 2.1.1.2.6 EXCEÇÕES.

- na impossibilidade de construção do barracão para escritório e almoxarifado no terreno da obra, deverá ser informado à FISCALIZAÇÃO, a qual adotará outra providência;
- quando não for autorizado a implantação do barracão de obra, às expensas da CONTRANTE e houver interesse da CONTRATADA, este será de responsabilidade da mesma, devendo fazer parte dos seus custos indiretos.

#### 2.1.1.2.7 INSTALAÇÃO INFRAESTRUTURA

Ficarão a cargo da CONTRATADA a execução das instalações de água, esgoto e energia elétrica necessárias à execução da obra, ficando sob sua responsabilidade os aspectos sanitários perante os órgãos competentes, às prescrições e exigências de cada Município, sendo que:

- rede d'água: caso a rede d'água do serviço público não atenda às necessidades da obra caberá à CONTRATADA providenciar por sua conta o abastecimento da mesma, por meio de carro-pipa ou poço para captação de água subterrânea e a análise da água utilizada, através de exame em laboratório especializado e de reconhecida idoneidade, quanto à sua portabilidade (para os pontos de alimentação e higiene dos operários) e quanto à sua agressividade (para os pontos de confecção de mesclas previstas para obra);

- reservatórios d'água: os reservatórios d'água serão dotados de tampa e terão capacidade dimensionada para atender sem interrupções de fornecimento e todo 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.
- coletor público: quando o logradouro não possuir coletor público de esgotos, o CONSTRUTOR instalará fossa séptica e sumidouro, de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pela NB-41/81 - Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais (NBR-7229). Em hipótese alguma se admitirá a ligação do efluente de fossa/sumidouro diretamente à galeria de águas pluviais.
- energia elétrica: no caso de impossibilidade de atendimento de energia elétrica pela rede pública ou abastecimento de água, a CONTRATADA deverá providenciar, às suas expensas, o suprimento de energia elétrica por meio de gerador próprio e observar os itens a seguir:
- os condutores dos ramais e sub-ramais serão isolados por camada termoplástica e quando condutores aéreos serão fixados em postes com isoladores de porcelana;
- as emendas de fios e cabos serão executadas com conectores apropriados e garantidos com fita isolante; não serão admitidos fios desencapados;
- todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos; cada máquina e equipamento receberão proteção individual de acordo com a respectiva potência por disjuntor termo magnético, fixado próximo ao local de operação do equipamento e abrigado em caixas de madeira com portinhola;
- os tubos e conexões para as instalações serão em PVC rígido soldável.

#### 2.1.1.2.8 IMPLANTAÇÃO DA OBRA

A implantação da obra no terreno seguirá rigorosamente a planta de locação do PROJETO. Caso haja qualquer dúvida a FISCALIZAÇÃO e/ou a SIPE deverá ser consultada para esclarecimentos e/ou solução.

#### 2.1.1.2.9 VIGILÂNCIA. A CONTRATADA

Será responsável pela manutenção da ordem nas áreas de sua responsabilidade, mantendo serviço de vigilância no canteiro de obra até a conclusão do contrato.

#### 2.1.1.2.10 DANOS

Em nenhuma hipótese a CONTRATANTE responderá por eventuais danos ou perdas de materiais e equipamentos da CONTRATADA que venham a ocorrer no canteiro de obra.

#### 2.1.1.2.11 CONSERVAÇÃO

A CONTRATADA deverá manter a obra limpa, removendo os entulhos diariamente ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 2.1.1.3 MEDIDAS DE SEGURANÇA

##### 2.1.1.3.1 PROTEÇÃO

A execução da obra deverá ser realizada com a adoção de todas as medidas de segurança necessárias conforme legislação em vigor, recaiando sob a CONTRATADA toda a responsabilidade quanto à proteção dos trabalhadores e de pessoas ligadas a estes, devendo necessariamente ser observados os requisitos de segurança com relação às redes elétricas, máquinas, andaimes e guinchos, presença de chamas e metais aquecidos, uso de guarda de ferramentas e aproximação de pedestres, ou qualquer outro de sua responsabilidade.

##### 2.1.1.3.2 RESPONSABILIDADE

A CONTRATANTE não assumirá responsabilidades por acidentes que porventura ocorrerem no local da obra e nem atuará como mediador em conflitos que deles resultem.

##### 2.1.1.3.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- instalação da obra: o barracão para escritório deverá ser de acordo com a área prevista na planilha contratual e será pago após a aceitação da FISCALIZAÇÃO;
- tapume: por m<sup>2</sup>, medir a área real executada e autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

#### 2.2 DEMOLIÇÕES

##### 2.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

##### 2.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 2.2.1.1.1 NORMAS

As demolições são regidas quanto ao aspecto de segurança e medicina do trabalho, pela Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3.214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no D.O.U de 06.07.78 (Suplemento). Quanto ao aspecto técnico, as demolições são reguladas pelas normas NB 598:1977 e NBR-5682:1977.

#### 2.2.1.1.2 SERVIÇOS

Inclui-se nas demolições as fundações e os muros divisórios remanescentes a retirada de linhas de abastecimento (energia elétrica, água, gás, esgoto, etc.) respeitadas as normas e determinações das empresas concessionárias e das repartições públicas.

#### 2.2.1.1.3 CUIDADOS

As demolições serão efetuadas tomando-se o maior cuidado para evitar danos a terceiros.

#### 2.2.1.1.4 VIZINHANÇA

Os edifícios vizinhos à obra de demolição deverão ser examinados pela CONTRATADA, prévia e periodicamente, para ser preservada a sua estabilidade.

#### 2.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 2.2.1.2.1 CRITÉRIO

A demolição das paredes e pisos deverá ser iniciada pelo último pavimento. A demolição de qualquer pavimento somente será iniciada quando terminada a do pavimento imediatamente superior e após remoção de todo o entulho.

##### 2.2.1.2.2 REMOÇÃO.

- a remoção dos materiais por gravidade deverá ser feita em calhas fechadas de madeira ou metal. Os materiais a serem demolidos ou removidos deverão ser previamente umedecidos, para reduzir a formação de poeira;
- a remoção e o transporte do entulho e detritos ocasionados pelas demolições serão executados pela CONTRATADA, de acordo com as exigências da municipalidade.

##### 2.2.1.2.3 INCLUSÃO.

- nos serviços de demolição já está incluso o preparo para remoção;
- na demolição de alvenaria já está incluso a demolição do revestimento em ambos os lados, pois o revestimento já fazem parte da espessura da parede.

##### 2.2.1.2.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- as áreas ou volumes devem ser medidos antes da demolição a ser efetuada;
- para remoção de metralha, entulho e terra serão acrescidos de 35% sobre o volume demolido devido ao empolamento;

- as demolições e remoções serão medidas conforme unidades constantes na planilha orçamentária.

## 2.3 LOCAÇÃO DA OBRA

### 2.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

#### 2.3.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 2.3.1.1.1 EXIGÊNCIA

A CONTRATADA deverá apresentar os PROJETOS indispensáveis à execução da obra antes do início dos serviços. A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com o PROJETO, sendo a CONTRATADA responsável exclusiva por quaisquer erros de nivelamento e/ou alinhamento, correndo por sua conta a demolição e reconstrução dos serviços considerados inadequados pela FISCALIZAÇÃO.

##### 2.3.1.1.2 LOCAÇÃO DA OBRA.

- a locação da obra será executada com instrumentos topográficos devendo ficar registrada em banquetas de madeira, no perímetro do terreno e/ou em torno da obra; o serviço de locação da obra (m<sup>2</sup>) terá a banqueta instalada a uma distância mínima de 1.00m em relação à projeção da área de construção;
- o serviço de locação dos pontos com transferência da marcação dos pontos da locação para gabarito lateral (pt) terão as seguintes considerações:
- para ampliações de construção coladas ao bloco e/ou sala existentes considerar apenas 01 (um) ponto locado e transferido para cada bloco ou sala;
- para ampliações ou construções soltas (separadas da construção existente,) considerar 02 (dois) pontos locados e transferidos.
- o gabarito deverá ser desmanchado somente após a concretagem do 1º nível da obra, e após autorização da fiscalização.

##### 2.3.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 2.3.1.2.1 MARCAÇÃO DA FUNDAÇÃO

A marcação das fundações será feita pelo eixo das paredes, pilares, colunas, usando-se quadros, de tal forma que as projeções dos referidos eixos das colunas ou pilares sejam assinaladas e numeradas.

###### 2.3.1.2.2 CONFERÊNCIA

Uma vez feita à locação da obra, será solicitada a presença da FISCALIZAÇÃO para fazer a conferência com o PROJETO. Qualquer trabalho iniciado sem esta verificação estará sujeito à rejeição.

#### 2.3.1.2.3 DÚVIDAS

Quaisquer dúvidas que surjam na locação, em consequência de diferença de dimensões no terreno ou outras causas, deverão ser esclarecidas e resolvidas pela FISCALIZAÇÃO e pela SIPE.

#### 2.3.1.2.4 RELATÓRIO

A CONTRATANTE deverá apresentar relatórios técnicos e fotográficos, nas seguintes etapas dos serviços: início da obra; em cada medição; na sua conclusão.

#### 2.3.1.2.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- a locação da obra de construção será paga pela área da projeção horizontal da edificação;
- o serviço topográfico de pequeno porte será pago por diária da equipe;
- a locação dos pontos principais da construção será pago por ponto locado e transferido, no mínimo 02 (dois) pontos para cada prédio ampliado.

### 2.4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 2. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 2 - NORMAS PERTINENTES PARA SERVIÇOS PRELIMINARES**

|                |                                                                  |
|----------------|------------------------------------------------------------------|
| NB-18:1999     | Cadastro de acidentes                                            |
| NBR 18:1978    | Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção |
| NB 598:1977    | Aspecto técnico                                                  |
| NBR 5682:1977  | Contratação, execução e supervisão de demolições                 |
| NBR 7176       | Mourões de concreto armado para cercas de arame farpado          |
| NBR 7678       | Segurança na execução de obras e serviços de construção          |
| NBR 11169      | Execução de cercas de arame                                      |
| NBR 12284:1991 | Áreas de vivência dos canteiros de obras                         |
| NBR 13133:1944 | Execução de levantamento topográfico                             |

### 3 MOVIMENTO DE TERRA

#### 3.1 ESCAVAÇÃO

##### 3.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 3.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 3.1.1.1.1 CONDIÇÃO DO SERVIÇO

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume da escavação, objetivando-se sempre o máximo rendimento e economia.

##### 3.1.1.1.2 AUSÊNCIA DE COTA

Quando a cota da base das fundações não estiver indicada nos PROJETOS, ou a critério da FISCALIZAÇÃO, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suporte compatíveis com a carga atuante no mesmo.

#### 3.1.1.1.3 CLASSIFICAÇÃO MATERIAL

Para efeitos de classificação, os materiais escavados serão grupados em 3 categorias:

- 1ª categoria: materiais que podem ser escavados, sem uso de explosivos, com ferramentas (enxada, pá, enxadeco ou picareta), ou com trator com lâmina e equipamento escavo-transportador; compreende os materiais vulgarmente denominados “terra” e “moledo”, abrangendo entre outros, terra em geral, argila, areia, cascalhos soltos, xistos, grés mole, seixos e pedras com diâmetro inferior a 0.15m, piçarro e rochas em adiantado estado de decomposição;
- 2ª categoria: materiais que só possam ser extraídos manualmente através de alavancas, cunhas, cavadeiras de aço e com rompedores pneumáticos; mecanicamente com trator dotado de escarificador e lâmina, através de constante escarificação pesada; ou com o uso combinado de explosivos, máquinas de terraplenagem e ferramentas manuais;
- compreende os materiais vulgarmente chamados de “pedra solta” e “rocha branda”, abrangendo entre outros, seixos e pedras com diâmetro superior a 0.15m e volume inferior a 0.50 m³, rochas em decomposição e as de dureza inferior à do granito;
- 3ª categoria: materiais que só possam ser extraídos com o emprego constante de equipamento de perfuração e explosivos; compreende os materiais vulgarmente denominados de “rocha dura”, englobando, entre outros, blocos de pedra de volume superior a 0.50m³ granito, gneiss, grés ou calcário duro e rochas de dureza igual ou superior à do granito.

#### 3.1.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 3.1.1.2.1 CAVAS

As cavas para fundações, subsolos, reservatórios d'água e outras partes da obra abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do PROJETO de fundações e demais PROJETOS da obra, natureza do terreno encontrado e volume do material a ser deslocado.

##### 3.1.1.2.2 HABILITAÇÃO

As escavações em rocha deverão ser executadas por pessoal devidamente habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos, segundo normas e leis vigentes.

#### 3.1.1.2.3 PRECAUÇÃO

As escavações necessárias à construção de fundações e as que se destinam a obras permanentes serão executadas de modo a não ocasionar danos à vida, a propriedades ou a ambos.

#### 3.1.1.3 EXECUÇÃO

##### 3.1.1.3.1 NORMA

A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito no presente procedimento, a todas as prescrições da NBR-6122:1996, concernentes ao assunto.

##### 3.1.1.3.2 ESCAVAÇÃO DE BALDRAMES

As escavações para execução de blocos e cintas (baldramas) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

##### 3.1.1.3.3 PROTEÇÃO

Todas as escavações serão protegidas, quando for o caso, contra ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

##### 3.1.1.3.4 PRECAUÇÕES

Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- as detonações não poderão ser feitas em horas que perturbem o repouso dos moradores da vizinhança;
- a detonação da carga explosiva deverá ser precedida e seguida de sinais de alerta;
- carga das minas deverá ser feita somente na ocasião de ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo ("blaster") devidamente habilitado;

- transporte manuseio e guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria;
- as cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidas não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima.

#### 3.1.1.3.5 ESCAVAÇÃO EM PEDRA

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de 0.10m a 0.15m para a colocação de “colchão” (ou “berço”) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado.

#### 3.1.1.3.6 ABERTURA DE CAVAS

As cavas deverão ser abertas em caixão com as dimensões horizontais das fundações, acrescidas de 0.20m. Essas dimensões poderão ser aumentadas, a critério da FISCALIZAÇÃO, a fim de possibilitar a execução de escoramento ou ensecadeira, bem como o livre trabalho dentro da cava.

#### 3.1.1.3.7 ESGOTAMENTO

Sempre que houver necessidade, será efetuado o esgotamento através de bombeamento, tubos de drenagem ou outro método adequado.

#### 3.1.1.3.8 SUBSTITUIÇÃO DO SOLO

Após a escavação atingir a cota prevista, o solo de fundação, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser substituído por areia ou outro material adequado, devidamente compactado, a fim de melhorar as condições de suporte do terreno natural.

#### 3.1.1.3.9 REATERRO

O reaterro das escavações provisórias e o enchimento junto às fundações serão executados com todos os cuidados necessários, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.

#### 3.1.1.3.10 EXCESSO DE ESCAVAÇÃO

Não será considerado pela FISCALIZAÇÃO, qualquer excesso de escavação fora dos limites tolerados pela mesma; só serão considerados nas medições volumes realmente escavado.

#### 3.1.1.3.11 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- a escavação será paga por m<sup>3</sup> de material escavado, medido diretamente no corte, segundo as dimensões especificadas e autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, consoante as profundidades atingidas de até 1.50m; de 1.51 a 3.00m; de 3.01 a 4.00m; e além de 4.00m; e a classificação do solo escavado segundo as categorias especificadas anteriormente, incluídas o custo de transporte vertical do material escavado;
- o reaterro será pago pelo volume compactado e medido pela camada acabada;
- a remoção do material excedente será paga por m<sup>3</sup> de material transportado, medido com 25% de empolamento para material de 1ª categoria e para os demais medidos com 35% de empolamento, cujo material não foi aproveitado no reaterro;
- o eventual reforço de fundação será pago por m<sup>3</sup>, medido na vala após compactação, devendo o seu preço unitário compreender a aquisição, escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento, regularização, umedecimento, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários à execução do serviço.

### 3.2 ATERRO, COMPACTAÇÃO E TRANSPORTE

#### 3.2.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 3.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 3.2.1.1.1 QUALIDADE DO MATERIAL

Os materiais a serem utilizados nos aterros deverão atender as especificações do PROJETO de terraplanagem e na ausência deste, deverão ser convenientemente escolhidos, isentos de material orgânico, de materiais argilosos expansivos e de materiais de baixo suporte, dando-se preferência à utilização de areia ou de solos preponderantemente arenosos. Estes materiais deverão ser previamente autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

###### 3.2.1.1.2 CONTROLE

O controle tecnológico de aterro será efetuado de acordo com a NB-501/1977 e NBR-5681:1980.

##### 3.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 3.2.1.2.1 LANÇAMENTO

O lançamento do material do aterro será executado em camadas com espessuras não superiores a 0.30m de material solto, medidas rigorosamente por meio de pontaletes.

###### 3.2.1.2.2 GRANDE PORTE

Antes do início dos aterros de grande porte, a CONTRATADA apresentará à FISCALIZAÇÃO um plano de execução indicando o número de camadas, os equipamentos que serão utilizados no espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação, os materiais a serem empregados e o controle de qualidade a ser efetuado.

#### 3.2.1.2.3 PEQUENO PORTE

Nos aterros de pequenas dimensões deverão ser utilizados compactadores manuais de pequeno porte, executando-se nesses casos camadas com espessuras de 0.10m, com materiais adequados e devidamente preparada.

#### 3.2.1.2.4 CAMADAS

As camadas não deverão ter mais de 0.20m nem menos de 0.10m de espessura após a compactação adequada.

#### 3.2.1.2.5 PROCEDIMENTO

Os materiais serão convenientemente espalhados, umedecidos, homogeneizados e compactados até ser atingido o grau de compactação especificado no PROJETO.

#### 3.2.1.2.6 PILÃO MANUAL

Só será admitido à utilização de pilões manuais em trabalhos secundários ou em locais de difícil manuseio, como em reaterro de valas.

#### 3.2.1.2.7 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- os aterros serão medidos pelo volume de aterro compactado medido na seção.

### 3.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 3. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 3 - NORMAS PERTINENTES PARA MOVIMENTO DE TERRA**

|               |                                                                                      |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 5681:1980 | Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações                  |
| NBR 6122:1996 | Execução dos trabalhos de escavação                                                  |
| NBR 6459:1984 | Solo. Determinação do limite de liquidez                                             |
| NBR 7180:1984 | Solo. Determinação do limite de plasticidade                                         |
| NBR 7181:1984 | Solo. Determinação da análise granulométrica                                         |
| NBR 7182:1986 | Solo. Determinação do ensaio de compactação                                          |
| NBR 7185:1988 | Solo. Determinação da massa específica aparente "insitu", com uso do frasco de areia |
| NBR 9061:1985 | Escavação a céu aberto                                                               |
| NBR 9732:1987 | Projeto de terraplanagem. Rodovias                                                   |
| NBR 9895:1987 | Solo. Ensaio de índice de suporte califórnia                                         |

## 4 INFRAESTRUTURA

### 4.1 PROJETO DE FUNDAÇÕES

#### 4.1.1 ESTUDO PRELIMINAR

##### 4.1.1.1 VISITA TÉCNICA

##### 4.1.1.1.1 INSPEÇÃO TERRENO

O terreno e as circunvizinhanças deverão ser visitados por profissional, com experiência na avaliação das qualidades geotécnicas do solo local e do desempenho estrutural das edificações próximas, visando à adequação do PROJETO de Fundações.

4.1.1.1.2 ASPECTOS INVESTIGADOS. Deverão ser investigados os seguintes aspectos:

- presença de vegetação típica de baixos ou alagados;
- presença de rocha aflorando;
- proximidade de cursos d'água para avaliar possibilidade de enchentes;
- presença de desníveis acentuados;
- curso natural da drenagem superficial, se relevante;

- tradição e desempenho do processo de fundação consagrado no local;
- integridade das edificações existentes;
- indícios ou informações de expansibilidade ou colapsividade do solo, sobretudo para o interior do Estado.

#### 4.1.1.2 SONDAGENS GEOTÉCNICAS

##### 4.1.1.2.1 PREVISÃO

Deverão sempre ser previstas sondagens geotécnicas antes de qualquer projeto de fundações para caracterização do terreno, as quais obedecerão às normas da ABNT. As sondagens serão do tipo SPT executadas conforme as indicações dos itens que se seguem.

##### 4.1.1.2.2 FUROS

O número mínimo de furos será aquele estabelecido na NBR 6122:

- 1 furo para cada 200m<sup>2</sup> de projeção de área construída, até 1.200m<sup>2</sup>;
- 1 furo adicional para cada 400m<sup>2</sup> de projeção de área construída, entre 1.200 e 2.400m<sup>2</sup>;

##### 4.1.1.2.3 MATERIAL

Quando material começar a desmoronar, a sondagem será por meio de trado espiral e ao encontrar o lençol freático, passa-se para o método de sondagem a Percussão com circulação de água.

##### 4.1.1.2.4 AMOSTRAS

As amostras representativas das diversas camadas serão obtidas por meio de barrilete amostrador,  $\varnothing e = 2"$  e  $\varnothing i = 1 \frac{3}{8}"$  aproveitando-se esse amostrador para se determinar à resistência do solo à penetração, o que é feito em função do número de golpes dados, com peso de 65Kg a uma altura de queda de 0.75m, necessários para cravar o amostrador cerca de 0.30m no solo.

##### 4.1.1.2.5 REDUÇÃO FUROS

De acordo com a homogeneidade dos resultados e com o grau de conhecimento prévio do local, o número de furos previstos no item anterior poderá ser reduzido, a critério do projetista, porém nunca inferior a dois por obra e um por cada bloco de edificação.

##### 4.1.1.2.6 PROFUNDIDADE

A profundidade mínima de cada furo será de 8.00m, desde que atingida camada com condições de suporte compatível com as cargas a serem transmitidas pelas fundações, e que haja melhoramento das características geotécnicas com o aprofundamento. É imprescindível, portanto, diálogo entre o sondador e o projetista, antes e durante a execução dos furos.

#### 4.1.1.2.7 RESULTADO

O resultado da sondagem será apresentado graficamente contendo um perfil do solo discriminando abaixo e parecer sobre provável comportamento do subsolo e eventuais cuidados a se observar no projeto e na execução:

- consistência ou compacidade, conforme o caso;
- resistência à penetração;
- nível do lençol d'água na data da perfuração;
- eventual nível d'água sob pressão;
- cota de referência da superfície, função de um RN bem definido e de caráter permanente.

#### 4.1.1.3 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 4.1.1.3.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- será medida em metro linear (m), conforme a profundidade dos furos;
- quando necessários ensaios, estes serão medidos separadamente e pagos por ensaio.

#### 4.1.2 PROJETO

##### 4.1.2.1 FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

###### 4.1.2.1.1 CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

Havendo condições favoráveis indicadas pelos relatórios de sondagem e pela inspeção local, será dada prioridade para a solução convencional em sapatas corridas para as paredes e sapatas isoladas para os pilares.

###### 4.1.2.1.2 CARGA TERRENO

Os elementos estruturais deverão transmitir para o terreno uma sobrecarga o mais uniforme possível, compatível com as características geotécnicas das camadas subjacentes. O valor desta sobrecarga deverá vir obrigatoriamente explícito na planta de fundação.

#### 4.1.2.1.3 EXIGÊNCIA

Acima das sapatas corridas serão exigidas alvenarias dobrada rebocada nas duas faces, as quais serão coroadas a nível do contrapiso interno por um radier de impermeabilização em concreto. Para melhor desempenho o radier deverá ser armado, colaborando na uniformidade das deformações.

#### 4.1.2.1.4 AUSÊNCIA DE PEDRAS

Havendo ausência de pedras a profundidade mínima especificada em PROJETO, para a cota de fundação será de 0.80m, salvo nos casos especiais de melhoramento, reforço ou substituição de solo, nos quais se deseja afastar o mais possível de uma camada inferior, com características geotécnicas nocivas.

#### 4.1.2.2 FUNDAÇÕES PROFUNDAS (ESTACAS)

##### 4.1.2.2.1 SOLO BAIXA CAPACIDADE

Quando os solos próximos à superfície do terreno são dotados de baixa capacidade de carga compressíveis, não permitindo o emprego de fundação em superfície, as cargas estruturais são transferidas para os solos de maior capacidade de suporte situados em maiores profundidades, por meio de fundações ditas profundas.

##### 4.1.2.2.2 SOLUÇÃO EM ESTACA

Sendo tecnicamente indicada a solução em estacas, o PROJETO estrutural no que se refere às fundações será fracionado:

- na primeira fase: será apresentada a planta de Locação e Carga dos Pilares contendo já a dimensão da seção transversal dos mesmos e uma estimativa do volume de concreto previsto para os blocos, cintas e vigas de equilíbrio;
- na segunda fase: após a elaboração do Projeto de Estaqueamento pela Empresa que vier a ser contratada, serão então dimensionados os blocos de estacas, as vigas de equilíbrio e as cintas, de acordo com o tipo de estaca e a disposição proposta.

#### 4.1.2.3 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 4.1.2.3.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por item, contra apresentação do projeto aprovado;
- de acordo com o tipo de fundação- por metro (m) de estaca cravada; m³ sapatas, por unidade.

### 4.2 EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES

#### 4.2.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 4.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 4.2.1.1.1 OBEDIÊNCIA AO PROJETO

As fundações devem ser executadas de acordo com o seu PROJETO estrutural, as sondagens do subsolo e o respectivo parecer técnico.

##### 4.2.1.1.2 MODIFICAÇÕES.

Quaisquer modificações nos projetos de fundações devem ser previamente autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e consignadas como alteração do PROJETO no livro de ocorrências da obra.

##### 4.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 4.2.1.2.1 INÍCIO

Os serviços só podem ser iniciados após a correta locação do elemento estrutural da fundação e a aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

##### 4.2.1.2.2 CONTROLE

Todo concreto produzido será controlado tecnologicamente e sistemático, que abrangerá pelo menos:

- verificação da dosagem utilizada, diária;
- verificação da trabalhabilidade, ensaio de abatimento, diária;
- verificação das características dos materiais constituintes, EB-1 e EB-4, periódicas;
- verificação da resistência mecânica, Ensaios MB-2 e MB-3 e norma NBR-6118, amostras coletadas diariamente e relacionadas com as estacas confeccionadas através de numeração de fácil identificação.

#### 4.2.2 CAVAS DE FUNDAÇÃO

#### 4.2.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 4.2.2.1.1 LIMPEZA

Antes do lançamento do concreto de regularização, às cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeiras, solos carregados por chuvas, etc.

##### 4.2.2.1.2 ESGOTAR ÁGUA

As águas subterrâneas ou pluviais porventura presentes nas cavas, deverão ser esgotadas, não sendo permitido o lançamento do concreto antes desta providência.

##### 4.2.2.1.3 INVESTIGAÇÃO

Caberá à CONTRATADA investigar a ocorrência de águas agressivas no subsolo e em caso de sua constatação comunicar à FISCALIZAÇÃO e apresentar solução adequada visando garantir a durabilidade e a vida útil prevista para o concreto, serviço este que correrá por conta da CONTRATADA.

#### 4.2.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 4.2.2.2.1 DIMENSÕES

As cavas terão dimensões compatíveis com as fundações a serem executadas obedecendo às cotas estabelecidas nos projetos e considerar para escavação:

- cava da fundação da sapata isolada: folga de 0.30m de cada lado;
- sapata corrida: folga de 0.20m de cada lado;
- cinta: folga de 0.20m de cada lado.

##### 4.2.2.2.2 CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

Sobre o fundo da cava de fundação devidamente compactado deverá ser executada uma camada de regularização de concreto simples com resistência à compressão maior ou igual a 11 MPa, com espessura igual ou superior a 0.05m e superfície plana e nivelada.

##### 4.2.2.2.3 PROIBIÇÃO

Em nenhuma hipótese os elementos estruturais serão concretados usando-se o solo das faces laterais das cavas como forma para o concreto.

##### 4.2.2.2.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- por m<sup>3</sup> de volume escavado medido na seção para as cavas de fundação;
- por m<sup>2</sup> de concreto de regularização aplicado.

#### 4.2.3 SAPATAS DE FUNDAÇÃO

##### 4.2.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 4.2.3.1.1 OBEDIÊNCIA AO PROJETO

As sapatas de fundação isoladas ou contínuas (corridas) serão executadas de acordo com o PROJETO estrutural de fundações, atendendo à resistência característica ou a exigências particulares segundo os critérios das NBR 12655:1996 e NBR 6118:2003.

##### 4.2.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 4.2.3.2.1 CONCRETO ESTRUTURAL

A execução do concreto estrutural obedecerá especificações contidas neste CET

###### 4.2.3.2.2 ARMADURAS

As armaduras utilizadas obedecerão ao especificado obedecerá especificações contidas neste CET.e deverá ser assegurado o seu cobrimento mínimo pelo concreto estrutural exigido pelo projeto e pelas normas vigentes.

###### 4.2.3.2.3 REATERRO

O reaterro das cavas de fundação e o aterro do “caixão” serão executados com material predominantemente arenoso, isento de todo e qualquer material orgânico, argiloso expansivo ou de baixo suporte, devidamente umedecido e compactado em camadas de espessura máxima de 0.20m, até atingir o grau de compactação especificado no PROJETO.

###### 4.2.3.2.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>3</sup> de reaterro compactado;
- por m<sup>3</sup> de concreto adensado para as sapatas.

#### 4.2.4 EMBASAMENTO, CINTAS E RADIER

##### 4.2.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 4.2.4.1.1 EMBASAMENTO

Os embasamentos serão executados em alvenaria dobrada com tijolos cerâmicos de 1ª qualidade de 6 furos, isentos de falhas, com faces planas e arestas vivas, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Poderá usar também, a critério da FISCALIZAÇÃO, embasamento em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços de 1ª qualidade assentados com argamassa de cimento, areia e cal hidratada no traço 1:2:8.

- tijolos molhados: na sua execução os tijolos serão previamente molhados e as juntas terão espessura constante de no máximo 1.5cm. As fiadas deverão ficar aprumadas, niveladas e com amarrações perfeitas.
- sobre cintas: os embasamentos deverão ser construídos sobre as cintas de fundação, contornando o aterro do “caixão” e sua altura deve ser tal que a última fiada de tijolo fique 0.10m abaixo do piso acabado.

#### 4.2.4.1.2 CINTAS DE FUNDAÇÃO

As cintas de fundação serão executadas em concreto armado de acordo com as dimensões e especificações previstas no PROJETO estrutural e conforme o especificado nesse CET.

#### 4.2.4.1.3 CINTAS DE FUNDAÇÃO

Sobre todo o embasamento deverão ser executadas cintas de concreto (radier) com a largura igual à espessura da alvenaria que será suportada, devidamente impermeabilizada e com altura de 0.10m ou de acordo com o projeto.

#### 4.2.4.1.4 CONCRETO ARMADO

O concreto armado lançado e adensado no reforço da fundação deverá ser levado para ensaios em laboratórios, através de amostras, e o mesmo deverá ter, resistência de acordo com o PROJETO.

#### 4.2.4.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 4.2.4.2.1 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área executada em alvenaria de tijolos furados utilizada no embasamento;
- por m<sup>2</sup> de área executado em alvenaria de tijolos maciços utilizado no embasamento;
- por m<sup>3</sup> de concreto conforme especificações do projeto para as cintas e radier respectivamente.

## 4.2.5 FUNDAÇÕES EM ESTACAS

### 4.2.5.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 4.2.5.1.1 TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO

Caso a execução das fundações seja subempreitada a empresa especializada, deverá a CONTRATADA submeter à apreciação prévia da CONTRATANTE todas as credenciais daquela empresa e somente após autorização da contratante os serviços poderão ser iniciados.

#### 4.2.5.1.2 OBEDIÊNCIA AO CET

A empresa subempreiteira deverá obrigatoriamente estar ciente de todas as normas e especificações contidas neste CET.

4.2.5.1.3 LOCAÇÃO. As fundações em estaca deverão ser rigorosamente locadas e executadas de acordo com o PROJETO executivo de fundações e em obediência as normas da ABNT pertinentes. Não poderão ter os blocos ultrapassando os limites do terreno da obra.

### 4.2.5.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 4.2.5.2.1 CRAVAÇÃO

Na execução das estacas o operador realizará a cravação até onde a nega da estaca e o material extraído confirmarem a presença de camada suficientemente resistente para suportar a obra a ser executada, não devendo ficar restrito exclusivamente à profundidade prevista no projeto.

#### 4.2.5.2.2 NEGA

Quando não definida no PROJETO a nega admitida pela FISCALIZAÇÃO será para 10 golpes de um pilão com 40 kN, caindo de uma altura constante de 100 cm sobre uma estaca de concreto armado de peso total igual a 60 kN e carga admissível igual a 1200 kN, segundo a fórmula dos Holandeses Fórmula dos holandeses:

$$R = W^2 \cdot h / [(W + P) \cdot e],$$

onde: R = resistência oferecida pelo solo à penetração da estaca;

W = peso do pilão;

P = peso da estaca;

$h$  = altura de queda do pilão;

$e$  = nega da estaca. (com  $R$ = a dez vezes a carga admissível),

#### 4.2.5.2.3 ARRASAMENTO DAS CABEÇAS

Depois de cravadas, concretadas ou prensadas as estacas deverão ser submetidas ao “arrasamento” das cabeças para ligação com o bloco de coroamento, adotando-se os seguintes procedimentos:

- corte do concreto com a utilização de ponteiros bem afiadas trabalhando horizontalmente ou levemente inclinadas para cima;
- corte do concreto executado em pequenas espessuras;
- a superfície das cabeças deverá ficar sempre normal ao eixo das estacas.

#### 4.2.5.2.4 COMPRIMENTO

As estacas terão comprimento mínimo necessário evitando-se tanto quanto possíveis soldas ou emendas.

#### 4.2.5.2.5 DOSAGEM DO CONCRETO

A dosagem do concreto das estacas deverá ser experimental (racional), atendendo as características de resistência mecânica, durabilidade e às inerentes ao processo executivo.

#### 4.2.5.2.6 ARMADURAS.

As armaduras deverão obedecer rigorosamente ao PROJETO e as normas pertinentes da ABNT e especificações contidas neste CET.

#### 4.2.5.2.7 PENETRAÇÃO ESTACAS

As estacas deverão penetrar no bloco de coroamento pelo menos 0.10m para estacas de concreto e 0.20m para estacas metálicas.

#### 4.2.5.2.8 BLOCOS DE COROAMENTO

Nos blocos de coroamento deverão ser utilizadas formas de madeira de acordo com o PROJETO.

#### 4.2.5.2.9 CONCRETO MAGRO

O fundo da cava dos blocos de coroamento deverá receber uma camada de concreto magro com 0.05m de espessura executado em cota inferior à cabeça das estacas. Para tanto, recomendar-se-á que a cabeça da estaca fique em cota mais alta que o fundo da escavação. A cota definitiva só deverá ser atingida após o lançamento do concreto simples, ou seja, o fundo da vala ficará nivelado em 0.15m abaixo das cabeças arrasadas das estacas (0.05m de concreto simples + 0.10m de ancoragem da estaca de concreto no bloco). No caso de estaca metálica, o fundo da vala ficará nivelado a 0.25m.

#### 4.2.5.2.10 RECOBRIMENTO

Deverá ser utilizado o recobrimento especificado no projeto estrutural e de acordo com a tabela 7.2 da NBR 6118:2003.

#### 4.2.5.2.11 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m de comprimento de estacas executadas conforme seu diâmetro ou seção; os custos de arrasamento de estacas e complementos que se fizerem necessários são diluídos no item estaca de concreto.
- por m<sup>3</sup> de volume de concreto magro executado;
- por m<sup>3</sup> de concreto conforme especificações do projeto para os blocos de coroamento.

### 4.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 4. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 4 - NORMAS PERTINENTES PARA INFRAESTRUTURA**

|                |                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 5681:1980  | Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações                      |
| NBR 6122:1996  | Projeto e execução de fundações                                                          |
| NBR 6118:2003  | Projeto e execução de obras de concreto armado                                           |
| NBR 6484:2001  | Execução de sondagens para simples reconhecimento dos solos                              |
| NBR 6489:1984  | Prova de carga direta sobre o terreno de fundação                                        |
| NBR 6497:1983  | Levantamento geotécnico                                                                  |
| NBR 8036:1983  | Programação das sondagens de simples reconhecimento de solos para fundações de edifícios |
| NBR 9061:1985  | Escavação a céu aberto                                                                   |
| NBR 9603:1986  | Sondagens a trado                                                                        |
| NBR 12131:1992 | Estacas a prova de carga estática. Método de ensaio                                      |
| NBR 12655:1996 | Preparo, controle e recebimento do concreto. Procedimento                                |

## 5 SUPERESTRUTURA

## 5.1 PROJETO ESTRUTURAL

### 5.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

#### 5.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.1.1.1.1 ELABORAÇÃO DE PROJETO

Será sempre exigida a elaboração de Projeto Estrutural. Este deverá ser desenvolvido por profissional habilitado, o qual deverá promover a Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA conforme previsto na resolução nº 307 do CONFEA.

##### 5.1.1.1.2 SOLUÇÕES TÉCNICAS

As soluções técnicas a serem definidas devem levar em conta as peculiaridades da região, tais como, abundância de pedras, proximidade de ambiente marinho, variações térmicas acentuadas, entre outras, de maneira a reduzir os custos, conferir maior durabilidade e minimizar efeitos nocivos ao bom desempenho da estrutura.

##### 5.1.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 5.1.1.2.1 ADVERTÊNCIA

Nos casos de terreno de grande compressibilidade, além de viabilizar as fundações das paredes e dos pilares, seja através de estacas ou reforço de solo, o PROJETO deverá prever a possibilidade de abatimento do piso por recalque devido ao peso do aterro interno do 'caixão'. Neste caso o piso do térreo também será estrutural, não se admitindo para esta finalidade laje pré-moldada.

### 5.1.2 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

#### 5.1.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.1.2.1.1 NORMAS

O projeto das estruturas de concreto armado será desenvolvido de acordo com as normas da ABNT, em particular as NBR 6118:2003, NBR 6120:1980 e NBR 9062:2001.

##### 5.1.2.1.2 COMPATIBILIZAÇÃO

Deverá ser compatibilizado cuidadosamente o projeto de estrutura com o de fundações, especialmente quando fundações profundas.

##### 5.1.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1.2.2.1 RESISTÊNCIA

A resistência característica à compressão do concreto ( $f_{ck}$ ) a ser adotada será de no mínimo 20 MPa (200 Kgf/m<sup>2</sup>).

#### 5.1.2.2.2 JUNTA DE DILATAÇÃO TÉRMICA

Deverão prever a distância máxima entre juntas de dilatação térmica com a distância máxima de 30.00m para obras no Litoral e Zona da Mata e 20.00m para obras no Agreste e Sertão. Havendo imposições arquitetônicas adversas, esses limites devem ser reduzidos ainda mais, optando-se sempre pelo excesso de juntas em detrimento da falta das mesmas.

#### 5.1.2.2.3 PASSARELAS

As estruturas das passarelas de interligação entre blocos serão sempre independentes da estrutura dos blocos para o que deverão ser previstas juntas construtivas semelhantes às de dilatação. Para as obras em fundação direta, a situação ideal seria aquela em que os pilares das passarelas ficassem afastados dos blocos, possibilitando também independência das fundações.

#### 5.1.2.2.4 COBRIMENTO DA ARMAÇÃO

O cobrimento mínimo da armação a ser obrigatoriamente indicado em PROJETO para todo elemento estrutural é definido através das especificações do item 7.4.7 da NBR 6118:2003.

#### 5.1.2.2.5 RECOMENDAÇÃO

Recomenda-se que a dimensão menor do pilar seja de 0.19m e para dimensões menores, utilizar o coeficiente adicional definido no item 13.7.3 da NBR 6118:2003.

#### 5.1.2.2.6 VERIFICAÇÃO

Deve ser feita a verificação em serviço do estado limite de deformação excessivas da estrutura e os deslocamentos devem ser limitados aos valores estabelecidos na TABELA 13.2 da NBR6118:2003.

### 5.1.3 LAJES PRÉ-MOLDADAS

#### 5.1.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.1.3.1.1 ESPECIFICAÇÃO

Poderão ser especificadas lajes pré-moldadas para pisos e cobertas, exceto nos seguintes locais:

- lajes descobertas mesmo que impermeabilizadas;
- reservatórios, fossas e sumidouros;
- piso estruturado do térreo;
- locais com passagem de veículos.

#### 5.1.3.1.2 DEFINIÇÃO

Na definição do tipo de laje deverão ser levados em conta os seguintes aspectos:

- condições do mercado local para fornecimento;
- domínio da tecnologia por parte das empresas locais.

#### 5.1.3.1.3 INDICAÇÃO

Deverão ser indicados no PROJETO:

- sentido, locais e armação das nervuras;
- faixas de travamento;
- armaduras de continuidade ('negativas');
- altura da capa e dos blocos;
- tela, complemento da armadura;
- as sobrecargas utilizadas nas plantas de forma devem ser obrigatoriamente indicadas, de forma a possibilitar o correto dimensionamento das nervuras por parte dos fornecedores, evitando erros de orçamento e a aquisição de lajes inadequadas.

#### 5.1.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.1.3.2.1 ARMADURAS

As armaduras das nervuras a serem adquiridas serão obrigatoriamente aprovadas pelo Projetista e repassadas à FISCALIZAÇÃO para verificação durante o fornecimento.

##### 5.1.3.2.2 ARMADURA SUPLEMENTAR

Deverá ser indicada já no PROJETO, a armadura suplementar a ser colocada no capeamento, assim como as armaduras 'negativas' de continuidade. Os valores a seguir serão tomados como mínimos:

- armação negativa: laje de piso - Ø 5.0 c. 20 - Laje de forro, Ø 4.2 c. 20;

- armação transversal às nervuras sobre os blocos: piso e forro, Ø 3.4 c. 50.

#### 5.1.3.2.3 ASSENTAMENTO

As lajes pré-moldadas deverão ser assentadas sobre uma cinta de concreto armado, colocada sobre a coroamento das alvenarias das paredes em todo o seu perímetro.

#### 5.1.4 ESTRUTURA DE MADEIRA PARA COBERTA

##### 5.1.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.1.4.1.1 EXIGÊNCIA

Não havendo laje de forro, a estrutura de madeira da cobertura será obrigatoriamente parte integrante do PROJETO Estrutural. Serão detalhados obrigatoriamente todos os entalhes, emendas e chapas de ligação.

5.1.4.1.2 ESPÉCIE. A madeira deverá ser MASSARANDUBA (*Manikara spp.*) ou JATOBÁ (*Hymenaea courbaril*).

###### 5.1.4.1.3 DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento será regido pelas normas da ABNT pertinentes em especial a NBR 7190.

###### 5.1.4.1.4 RECOMENDAÇÃO

É aconselhável que as madeiras usadas em cobertas ou em outras estruturas de madeira não contenham parte branca (alburno), nós ou falhas comprometedoras. Devem ser resistentes às intempéries, aos ataques de insetos de madeira seca e aos fungos de apodrecimento, possuir capacidade de carga compatível com a sua utilização e ter as características técnicas recomendadas pelas normas técnicas pertinentes.

#### 5.1.5 ESTRUTURA DE AÇO

##### 5.1.5.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.1.5.1.1 NORMAS

Havendo imposições arquitetônicas para a utilização de estruturas metálicas de aço o projeto será regido pelas normas da ABNT, em particular a NBR 8800 e a NB 143/67.

5.1.5.1.2 LIGAÇÕES. todas as ligações inclusive as soldadas serão detalhadas de acordo com o código AWS-D1-1 – Structural Welding Code da AWS (American Welding Society) e as que

são aparafusadas, de acordo com as especificações da ASTM (American Society for Testing and Materials).

#### 5.1.6 ALVENARIA ESTRUTURAL

##### 5.1.6.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.1.6.1.1 PAREDES

No caso das paredes ter uma função estrutural, esta condição deverá ficar explícita no PROJETO indicando a necessidade de execução diferenciada. Entretanto, os pilares de apoio das tesouras da cobertura serão sempre de concreto armado.

##### 5.1.6.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 5.1.6.2.1 ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS.

- sendo possível o aproveitamento estrutural das paredes, recomenda-se a opção por tijolos cerâmicos por ser de utilização já consagrada; ficando a tensão de compressão máxima limitada a 6,0 Kgf/cm<sup>2</sup> na área bruta; para tensões superiores serão exigidos ensaios de ruptura para determinação da sua qualidade;
- os apoios das vigas nas alvenarias serão de no mínimo 0.30m;
- as vigas perpendiculares às paredes de apoio terão suas reações distribuídas através de coxins de concreto;
- as paredes principais serão coroadas por cintas corridas de concreto.

###### 5.1.6.2.2 ALVENARIA DE BLOCOS DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA (BLOCOS DE CONCRETO)

Havendo condições favoráveis para a utilização deste processo construtivo, devem ser atendidas as seguintes normas da ABNT: NBR 5712:1982, NBR 9287:1986 E NBR 10837:1989.

#### 5.1.7 RESERVATÓRIOS INFERIORES, FOSSAS E SUMIDOUROS

##### 5.1.7.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.1.7.1.1 PROJETO

Deverão ser projetados com total independência das estruturas, não podendo ser utilizados como fundação para nenhum elemento.

###### 5.1.7.1.2 TAMPAS

As tampas serão sempre em concreto armado e dimensionadas para sobrecarga de veículo com o mínimo de 300Kg/m<sup>2</sup>. Não serão aceitas tampas em lajes pré-moldadas.

#### 5.1.7.1.3 COBRIMENTO

O cobrimento da armação é aquele fixado no subitem REQUISITOS TÉCNICOS do item ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO.

#### 5.1.7.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.1.7.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação: por m<sup>3</sup> (mecânica ou manual);
- concreto armado: por m<sup>3</sup>.

### 5.2 EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO

#### 5.2.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 5.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.2.1.1.1 EXIGÊNCIA

A estrutura em concreto armado deverá ser executada em estrita obediência aos PROJETOS arquitetônicos, estrutural e às normas da ABNT. A execução de qualquer parte da estrutura, implicará na total responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência, estabilidade e durabilidade.

###### 5.2.1.1.2 MATERIAIS

Todos os materiais constituintes do concreto deverão atender às NBR referentes a cimento, agregados, água, aditivos e adições minerais. O uso de qualquer tipo de aditivo, não previsto nas especificações da obra, estará condicionado a prévia autorização de FISCALIZAÇÃO.

###### 5.2.1.1.3 VÃOS

Todos os vão de portas e janelas, mesmo quando não previstos no PROJETO Estrutural serão vencidos por vigas de concreto armado (vergas) em dois apoios de no mínimo 0.30m na alvenaria.

###### 5.2.1.1.4 PERFURAÇÃO

As furações para passagem de tubulações através de elementos estruturais, deverão ser evitadas. Para as lajes e excepcionalmente para as vigas, quando inevitáveis, as furações serão previstas na fôrma, de acordo com as autorizações do projetista, providenciados os reforços por ele indicados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.2.1.2.1 TRAÇOS

Os traços de concreto devem ser determinados através de dosagem experimental, de acordo com a NBR 12655 e NBR 6118, em função da resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) e da vida útil (durabilidade) determinadas pelo calculista e da trabalhabilidade requerida.

##### 5.2.1.2.2 DOSAGEM

Todas as dosagens de concreto deverão especificar em sua apresentação:

- a resistência característica ( $f_{ck}$ ) e a resistência média de dosagem aos 28 dias ( $f_{c28}$ );
- a dimensão máxima característica do agregado em função da divisão mínima das peças a serem concretadas e do respectivo espaçamento da armadura;
- a consistência medida pelo ensaio de abatimento (NBR 7223);
- o fator água/cimento em função da resistência mecânica da durabilidade (vida útil) desejadas;
- a condição específica de execução de cada obra e o tipo de controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- os processos que serão utilizados para a mistura, transporte, lançamento, adensamento e a cura do concreto;
- o tipo e a classe de resistência do cimento, a composição granulométrica e os índices físicos (massa unitária, massa específica, unidade crítica e coeficiente de enchimento) dos agregados.

##### 5.2.1.2.3 DOSAGEM NÃO EXPERIMENTAL

A dosagem não experimental somente será permitida a critério da FISCALIZAÇÃO e de acordo com a NBR 12655, desde que atenda às seguintes exigências:

- consumo de cimento por  $m^3$  de concreto não inferior a 300Kg;

- a proporção de agregado miúdo no volume total de agregados deve estar entre 30% e 50%;
- a quantidade de água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária, respeitando o fator água-cimento.

#### 5.2.1.2.4 RESISTÊNCIA

A resistência de dosagem deverá atender ao previsto na NBR 12655.

#### 5.2.1.2.5 FIXAÇÃO FATOR

A fixação do fator água-cimento na dosagem do concreto deverá atender, além da resistência de dosagem, também ao aspecto da durabilidade das peças em função do meio ambiente de exposição. Ver item 7.1 da NBR 6118:2003.

### 5.2.2 PRODUÇÃO DO CONCRETO

#### 5.2.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.2.2.1.1 NORMA

A estrutura somente será aceita pela FISCALIZAÇÃO se atendidas às condições da NBR 6118:2003.

##### 5.2.2.1.2 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

Visa garantir e comprovar o nível de qualidade e as especificações previstas para o concreto estrutural, abrange as fases de:

- escolha e seleção dos materiais constituintes de concreto;
- estudos de dosagens experimentais;
- ensaios de recepção dos materiais no canteiro de obras;
- verificação das quantidades dos materiais a serem colocadas na betoneira inclusive, as correções nas quantidades de areia úmida e de água em função do teor de umidade da areia visando a constância da relação água/cimento;
- verificação da consistência prevista para o concreto, pelos ensaios de abatimento de acordo com a NBR 12655;
- verificação das etapas de mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto;
- moldagens, cura e ruptura de corpos de prova para verificação da resistência à compressão de acordo com o plano de amostragem previsto na NBR 12655;

- controle estatístico de resistência do concreto de acordo com os estimadores previstos na NBR 12655;
- eventuais verificações e análises da resistência do concreto endurecido e da estabilidade da estrutura, por meio de ensaios não destrutivos, brocagem de corpos de prova e execução de provas de carga.

#### 5.2.2.1.3 PLANO DE TRABALHO.

- deverá a CONTRATADA apresentar, previamente à FISCALIZAÇÃO um plano de trabalho detalhado para a execução da concretagem, demonstrando que os tipos e quantidades de equipamentos e ferramentas disponíveis são compatíveis com a metodologia execução e com o cronograma previsto para a obra;
- qualquer modificação julgada necessária no plano de trabalho, só poderá ser efetuada depois de aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.2.1.4 EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.

- para execução das estruturas de concreto armado a CONTRATADA deverá dispor no canteiro de obras dos equipamentos e ferramentas necessárias à mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto em perfeitas condições de utilização;
- são considerado como equipamento mínimo, uma betoneira e dois vibradores, sendo dispensável o uso da betoneira no caso de concreto pré-misturado;
- os vibradores poderão ser de imersão, de forma, de réguas vibradoras de acordo com a natureza do serviço a ser realizado e desde que satisfaçam à condição do perfeito adensamento do concreto.

#### 5.2.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.2.2.2.1 CONCRETAGEM.

- informação com antecedência: as concretagens nas obras deverão ser informadas à FISCALIZAÇÃO com antecedência, devendo ainda às expensas da CONTRATADA, ser entregue à FISCALIZAÇÃO no prazo máximo de 15 (quinze) dias os resultados dos ensaios de resistência do concreto;
- previsão material: antes da concretagem deverá ser estocado no canteiro de serviço o cimento (devidamente abrigado e estocado em pilhas inferiores a 10 sacos) e os agregados necessários à mesma, assim como se encontrar na obra o equipamento

mínimo exigido pela FISCALIZAÇÃO, bem como estarem esgotadas as cavas de fundação;

- proibição: a critério da FISCALIZAÇÃO não será permitida a concretagem durante a noite ou sob fortes chuvas. Durante a concretagem, se, por ocasião de chuvas, o concreto ficar encharcado, este deverá ser removido inteiramente;
- instalações tubulações: antes da concretagem, as posições e vedação dos eletrodutos e caixas, das tubulações e peças de água e esgoto, bem como de outros elementos, serão verificadas pela FISCALIZAÇÃO, a fim de evitar defeitos de execução nessas partes a serem envolvidas pelo concreto;
- caminhos: os caminhos e plataformas de serviços para a concretagem não deverão se apoiar nas armaduras para evitar a deformação e deslocamento das mesmas.

#### 5.2.2.2.2 AMARRAÇÃO

A fim de permitir a amarração da estrutura com a alvenaria de fechamento, é recomendado a colocação de vergalhões com espaçamento de 0.50m e salientes no mínimo 0.30m da face da estrutura, podendo ser substituído por tela soldada.

#### 5.2.2.2.3 MISTURA DO CONCRETO.

- a mistura do concreto será feita em betoneiras com capacidade mínima para produzir um 'traço' correspondente a 01 (um) saco de cimento de 50 kg;
- não será permitida a utilização de frações de 01 (um) saco de cimento ou a mistura de tipos e/ou marcas diferentes de cimento numa mesma concretagem;
- o tempo de mistura deverá ser suficiente para a obtenção de um concreto homogêneo, sendo no mínimo de 60s;
- serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concreto uniforme e sem segregação dos materiais.

#### 5.2.2.2.4 AMASSAMENTO MANUAL

Quando em casos especiais a FISCALIZAÇÃO autorizar o amassamento manual do concreto, este será feito sobre plataforma impermeável. Inicialmente serão misturados a seco a areia e o cimento até adquirirem uma coloração uniforme. A mistura areia-cimento será espalhada na plataforma, sendo sobre ela distribuída a brita. A seguir adiciona-se a água estabelecida, procedendo o revolvimento dos materiais até que se obtenha uma

massa de aspecto homogêneo. Não será permitido amassar manualmente, de cada vez, um volume de concreto superior ao correspondente a um consumo de 100kg de cimento.

#### 5.2.2.2.5 EMPREGO IMEDIATO

Em qualquer caso o volume de concreto amassado destinar-se-á a emprego imediato e será lançado ainda fresco, antes de iniciar a pega. Não será permitido o emprego de concreto remisturado, nem a mistura deste com concreto fresco. Entre o preparo da mistura e o seu lançamento na forma, o intervalo de tempo máximo recomendado é de 30 (trinta) minutos tolerando-se até 60 (sessenta) minutos do preparo até o fim do adensamento, sendo vedado o emprego de concreto que apresente vestígios de pega ou endurecimento.

#### 5.2.2.2.6 TRANSPORTE.

- o transporte do concreto deverá ser efetuado por métodos e equipamentos que não provoquem segregação nem perdas de seus materiais componentes por vazamentos ou sensível evaporação;
- poderão ser utilizados para o transporte do concreto, carrinhos de mão com roda de pneu, galeotas, caçambas e pás mecânicas. Não será permitido o uso de carrinhos com rodas metálicas ou de borracha maciça.

#### 5.2.2.2.7 LANÇAMENTO DO CONCRETO.

- não será permitida a remoção do concreto de um lugar para outro no interior das formas;
- o lançamento do concreto deverá ser feito em trechos de camadas horizontais, convenientemente distribuídas; durante essa operação deverá ser observado o modo como se comporta o escoramento a fim de, se preciso, serem tomadas as necessárias providências para impedir deformações ou deslocamentos;
- a altura máxima permitida para lançamento de concreto será de 2.00m; para o caso de peças com mais de 2.00m de altura, deverá se lançar mão do uso de janelas laterais nas formas, neste caso deverão ser utilizadas calhas, trombas ou mangotes;
- a FISCALIZAÇÃO deverá rejeitar para o uso na obra o concreto já preparado, que a seu critério não se enquadre nestas Especificações, não sendo permitido adições de água ou agregado seco e remistura para corrigir a umidade ou consistência do concreto;

- nos lançamentos que devem ser feitos abaixo do nível d'água, serão tomadas as precauções necessárias para o esgotamento do local, evitando-se assim que o concreto seja 'lavado'.

#### 5.2.2.2.8 ENCHIMENTO DA FORMA E ADENSAMENTO.

- o enchimento da forma deverá ser acompanhado de adensamento mecânico, com exceção do concreto auto-adensável; em concreto não estrutural e a critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO, poderá ser permitido o adensamento manual;
- no adensamento mecânico serão empregados vibradores adequados, tomando-se as precauções necessárias para evitar engaiolamento do agregado graúdo e falhas ou vazios nas peças ('ninhos' de concretagem);
- o adensamento deverá ser executado de tal maneira que não altere a posição da ferragem e que o concreto envolva a armadura, atingindo todos os recantos da forma;
- os vibradores deverão ser aplicados verticalmente em um ponto até se formar uma ligeira camada de argamassa na superfície do concreto e cessar quase completamente o desprendimento de bolhas de ar; quando se utilizam vibradores de imersão, a espessura da camada não deve ser superior a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha; excepcionalmente no adensamento manual as camadas não devem exceder 0.20m;
- a distância entre os pontos de aplicação do vibrador será da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha; deve-se procurar vibrar por períodos curtos em pontos próximos ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.

#### 5.2.2.2.9 INTERRUPÇÕES NA CONCRETAGEM.

- deverão ser evitadas ao máximo as interrupções na concretagem em elementos intimamente ligados para evitar o surgimento de possíveis pontos fracos na estrutura;
- quando tais interrupções se tornarem inevitáveis, as juntas deverão ser bastante irregulares e as superfícies deverão ser tratadas, lavadas e cobertas com uma camada de argamassa em traço igual ao do concreto, antes de se recomençar a concretagem;

- sempre que possível deve-se fazer coincidir as juntas de concretagem com as juntas já previstas em projeto ou procurar localizá-las nos pontos de esforços mínimos;
- a critério da FISCALIZAÇÃO em peças de maior responsabilidade estrutural, cuja concretagem se reinicie após 24 horas de paralisação, deverá ser dado tratamento especial a essa junta, com o possível emprego de barras de transmissão em aço ou adesivo estrutural a base de resina epóxica; recomenda-se consultar o projetista estrutural;
- nas bases das colunas, quando se vai continuar a concretagem, a superfície deverá ser limpa com escova de aço, aplicando-se posteriormente uma camada de argamassa (no mesmo traço do concreto utilizado) com 10cm de espessura, dando-se depois seqüência à concretagem.

#### 5.2.2.2.10 JUNTAS DE RETRAÇÃO

As juntas de retração deverão ser executadas onde forem indicadas nos desenhos do projeto e de acordo com as determinações específicas para o caso.

#### 5.2.2.2.11 CURA

O período de cura deve ser iniciado logo após a pega e mantido durante 7 a 14 dias. Este período deverá implicar em cuidados especiais, tais como:

- molhagem contínua das superfícies expostas do concreto ou proteção por tecidos de aniagem, mantidos úmidos ou ainda por qualquer outro método apropriado;
- evitar solicitações (carregamentos na peça);
- evitar acúmulo d'água, assegurando um rápido escoamento;

#### 5.2.2.2.12 RETIRADA DOS ESCORAMENTOS

A retirada dos escoramentos está condicionada aos prazos mínimos previstos nas normas da ABNT:

- faces laterais: 72 horas;
- faces inferiores deixando-se pontaletes: 14 dias;
- faces inferiores com retirada total: 21 dias.

#### 5.2.2.2.13 DESCIMBRAMENTO

Após o descimbramento as falhas de concretagem porventura existentes, deverão ser preparadas a ponteiro e recobertas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 em

volume, devendo ser tomados cuidados especiais a fim de recobrir todo e qualquer ferro que tenha ficado aparente; a argamassa pode ser substituída por “grout”.

#### 5.2.2.2.14 DÚVIDAS RESISTÊNCIA

Quando houver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura poderá a FISCALIZAÇÃO exigir, com ônus para a CONTRATADA:

- verificação da resistência do concreto por ensaio não destrutivo, tipo esclerometria, ultra-som, etc.;
- extração de corpos-de-prova e respectivos ensaios à ruptura;
- coleta de amostra e reconstituição do traço do concreto;
- provas de carga com programa determinado pela FISCALIZAÇÃO em cada caso particular, tendo em vista as dúvidas que se queiram dirimir, devendo essas provas serem executadas, no mínimo 45 (quarenta e cinco) dias após o endurecimento do concreto.

#### 5.2.2.2.15 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- concreto simples ou armado: por m<sup>3</sup> de concreto adensado aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- aço: por Kg de aço dobrado e colocado nas formas aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- forma: por m<sup>2</sup> de forma aprovada pela FISCALIZAÇÃO;
- encontros de peças de concreto: será medido apenas uma vez, sem superposições;
- mão de obra, equipamentos, transportes e encargos: estão inclusos nas composições de preço unitário.

### 5.2.3 CONCRETO DOSADO EM CENTRAL

#### 5.2.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.2.3.1.1 PRESCRIÇÕES

Devem ser obedecidas as mesmas prescrições referentes ao lançamento, adensamento e cura constantes do item PRODUÇÃO DO CONCRETO.

##### 5.2.3.1.2 DOSAGEM

O concreto dosado em central (pré-misturado, fornecido por concreteiras), deve satisfazer as condições de resistência e vida útil (durabilidade) estabelecidas no PROJETO estrutural e outras porventura especificadas para o concreto e deve obedecer a NBR 7212.

### 5.2.3.1.3 DIMENSIONAMENTO DO EQUIPAMENTO

Deve ser verificado o dimensionamento das quantidades dos equipamentos de transporte, lançamento e dos vibradores para o prazo de concretagem previsto de acordo com a capacidade do caminhão betoneira.

### 5.2.3.1.4 CIRCULAÇÃO

Os trechos a serem percorridos pelos caminhões betoneiras na obra, devem estar livres, limpos e em terreno firme.

### 5.2.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.2.3.2.1 TEMPO

O tempo decorrido entre o início da mistura a partir do momento da 1ª adição de água até a entrega do concreto deve ser:

- fixado de forma que o fim do adensamento não ocorra após a pega do concreto lançado;
- inferior a 90 (noventa) minutos e que até o fim da descarga seja no máximo 150 (cento e cinquenta) minutos, para veículo dotados de equipamento de agitação;
- inferior a 40 (quarenta) minutos e até o fim da descarga no máximo 60 (sessenta) minutos, para veículos não dotados de equipamento de agitação;
- o uso de aditivos retardadores e condições especiais de temperatura, umidade relativa do ar, propriedades do cimento, etc.; podem alterar os tempos de transporte e de descarga acima referidos, o que deverá ser comprovado por experiências e ensaios e submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO, para que possa ser autorizadas qualquer alteração.

#### 5.2.3.2.2 ADIÇÃO SUPLEMENTAR DE ÁGUA

A adição suplementar de água antes do início da descarga só se admite desde que:

- antes da adição o abatimento seja igual ou maior a 10mm;
- que esta correção não aumente o abatimento em mais de 25mm;
- que o abatimento após a correção seja menor ou igual ao limite máximo especificado;
- que o tempo entre a 1ª adição de água aos materiais até o início da descarga não seja inferior a 15 (quinze) minutos.

- A adição suplementar de água mantém a responsabilidade do fornecedor pelas propriedades do concreto e deve ser autorizada por representantes das partes e obrigatoriamente registrada no documento de entrega.

#### 5.2.3.2.3 CAMINHÃO BETONEIRA

Para todo caminhão betoneira será efetuado o ensaio de abatimento, coletando-se para tal um volume aproximado de 30 (trinta) litros após o descarregamento de cerca de 0.5m<sup>3</sup> de concreto.

#### 5.2.3.2.4 AMOSTRAS

A retirada de amostras para moldagem de corpos-de-prova para verificação da resistência mecânica deve obedecer ao plano de amostragem da norma NBR 12655 e deve ser efetuada no terço médio da descarga retirando-se uma quantidade 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 50l.

#### 5.2.3.2.5 LANÇAMENTO DO CONCRETO.

- no lançamento por bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação; o diâmetro interno do tubo deve ser no mínimo de 3 (três) vezes do diâmetro máximo do agregado graúdo utilizado;
- após o lançamento do concreto nas formas deve-se iniciar imediatamente o adensamento vibratório, segundo as prescrições constantes do item EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO, de modo a torná-lo o mais compacto possível.

#### 5.2.3.2.6 JUNTA DE CONCRETAGEM

Ao se realizar juntas de concretagem deve-se remover toda a nata de cimento, por jateamento de material abrasivo ou por apicoamento, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente a brita para que haja uma melhor aderência com o concreto a ser lançado.

#### 5.2.3.2.7 CURA

A cura será efetuada conforme o subitem DESCIMBRAMENTO.

#### 5.2.3.2.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- concreto simples ou armado: por m<sup>3</sup> de concreto adensado aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- aço: por Kg de aço dobrado e colocado nas formas e aprovado pela FISCALIZAÇÃO;

- forma: por m<sup>2</sup> de forma aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- encontros de peças de concreto: será medido apenas uma vez, sem superposições;
- mão de obra, equipamentos, transportes e encargos: estão inclusos nas composições de preço unitário.

#### 5.2.4 CONCRETO APARENTE

##### 5.2.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.2.4.1.1 PROJETO

Todas as peças com acabamento em concreto aparente, deverão estar indicadas nas plantas de forma e de detalhes.

###### 5.2.4.1.2 CUIDADOS

O concreto aparente, seja na própria peça ou em peças pré-moldadas, deverá ser cuidadosamente executado, sendo tomadas todas as precauções necessárias à boa apresentação e homogeneidade de aspecto do material.

###### 5.2.4.1.3 ESPECIFICAÇÕES

Na execução do concreto aparente, além das especificações de ordem geral fixadas para as estruturas de concreto armado, serão obedecidas as especificações na item a seguir.

##### 5.2.4.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 5.2.4.2.1 FORMAS

As formas deverão obedecer aos critérios de simetria. Serão metálicas ou confeccionadas com folhas de compensado dotadas de revestimento plástico e aplicadas com as juntas perfeitamente horizontais ou verticais, todas bem calafetadas. Para acabamento liso, cada face deverá ser usada uma única vez.

###### 5.2.4.2.2 ARMADURAS.

Deverá ser assegurado o cobrimento mínimo prescrito na NBR 6118:2003. As amarrações com arame recozido deverão estar voltadas para dentro. No caso de ser empregada amarração com ferros ou arames que atravessam a peça, vulgarmente denominadas 'rondantes', serão estes embutidos em mangueiras plásticas de Ø3/8". Após a desforma proceder-se-á ao enchimento do orifício com argamassa de mesma coloração do concreto.

#### 5.2.4.2.3 AGLOMERANTE

O aglomerante deverá ser de uma só marca e os agregados deverão ser da mesma procedência.

#### 5.2.4.2.4 CONCRETAGEM

A concretagem será efetuada logo após a colocação da armadura, a fim de evitar a passagem de manchas de ferrugem para as formas.

#### 5.2.4.2.5 DESFORMA

A desforma será efetuada com toda cautela, a fim de não causar lesões nas arestas das peças.

#### 5.2.4.2.6 ACABAMENTO

As peças com acabamento em concreto aparente não deverão apresentar falhas de concretagem. Caso haja necessidade de retoques, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão os mesmos executados com o emprego de argamassa mista, cimentos comum e branco e areia fina, com posterior esmerilhamento da superfície, de modo a igualar à textura e tonalidade existente na peça.

#### 5.2.4.2.7 PROTEÇÃO

Todas as superfícies de concreto aparente deverão ser submetidas a um processo final de proteção contra a ação das intempéries e o aparecimento de eflorescências.

#### 5.2.4.2.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- concreto simples ou armado: por m<sup>3</sup> de concreto adensado aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- aço: por Kg de aço dobrado e colocado nas formas aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- forma: por m<sup>2</sup> de forma aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- mão de obra, equipamentos, transportes e encargos: estão inclusos nas composições de preço unitário;
- nos encontros de peças de concreto: será medido apenas uma vez, sem superposições.

#### 5.2.5 FORMAS E ESCORAMENTOS

##### 5.2.5.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 5.2.5.1.1 NORMAS

As formas e os escoramentos serão dimensionados obedecendo aos critérios da ABNT (NBR 6118, NBR 7190 e NBR 8800).

#### 5.2.5.1.2 ALERTA

Além das determinações contidas neste CAPÍTULO, deverão ser obedecidas as recomendações realizadas pelo calculista quanto as formas e ao escoramento.

#### 5.2.5.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.2.5.2.1 FORMAS.

- dimensões: as formas deverão ser executadas rigorosamente de acordo com as dimensões indicadas no PROJETO e terem a resistência necessária para não se deformarem sob a ação do conjunto de peso próprio, peso e pressão do concreto fresco, peso das armaduras, das cargas acidentais e esforços provenientes da concretagem e sob à ação das variações de temperatura e umidade;
- estanques: as formas deverão ser suficientemente estanques de madeira a impedir a fuga da nata ou pasta de cimento;
- dimensionamento: o dimensionamento das formas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco; as formas serão dotadas da contra-flecha necessária conforme PROJETO;
- confecção: as formas serão confeccionadas ou montadas de forma que permitam a retirada dos diversos elementos com facilidade e principalmente, sem choques;
- qualidade: não deverão ser utilizadas tábuas, folhas de compensado e chapas metálicas irregulares ou empenadas, devendo ainda a madeira ser isenta de 'nós' prejudiciais;
- emendas: as emendas de topo das formas deverão repousar sobre 'costelas' ou chapuzes devidamente apoiados;
- amarração: a amarração das formas deverá garantir o perfeito alinhamento e paralelismo, impedindo o aparecimento de ondulações; a FISCALIZAÇÃO poderá exigir o acompanhamento topográfico em todas as fases de concretagem;

- reutilização: as formas poderão ser reutilizadas quantas vezes forem possível, desde que os danos sofridos nas concretagens não comprometam o acabamento das superfícies concretadas;
- limpeza: no reaproveitamento de formas, as mesmas deverão ser limpas e protegidas com agentes de desforma; não será permitido o uso de óleo queimado ou de outros produtos que venham a prejudicar a uniformidade de coloração ou aparência da pintura ou de outros materiais de acabamento;
- revisão: as formas e os escoramentos devem ser revistos periodicamente prevendo-se a troca de elementos (braçadeiras, parafusos, escoramentos, mãos francesa, espaçadores, etc.) que não ofereçam condições de uso ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.5.2.2 LANÇAMENTO DO CONCRETO

Antes do lançamento do concreto deverão ser adotadas as seguintes precauções:

- conferência das medidas e das posições das formas, afim de assegurar que a geometria da estrutura corresponde ao projeto, com as tolerâncias previstas na NBR 6118:2003;
- proceder a limpeza do interior das formas e a vedação das juntas, de modo a evitar a fuga da pasta; nas formas de pilares, paredes e vigas estreitas e altas, deve-se deixar aberturas próximas ao fundo para a limpeza;
- as formas absorventes deverão ser molhadas até a saturação, fazendo-se furos para o escoamento da água em excesso;
- no caso em que as superfícies das formas sejam tratadas com produtos anti-aderente, destinadas a facilitar a desmoldagem, esse tratamento deve ser executado antes da colocação da armadura.

#### 5.2.5.2.3 ESCORAMENTO

Os escoramentos ou cimbramentos deverão ser efetuados de modo a suportarem o peso próprio das formas e da estrutura e os esforços provenientes da concretagem.

- proibição: não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 0.05m para madeiras duras e 0.07m para madeiras moles; os pontaletes com mais de 3.00m de comprimento deverão ser contraventados para evitar flambagem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida;

- apoio: os escoramentos deverão se apoiar em pranchas ou outros dispositivos apropriados, sendo ajustados por meio de cunhas; os pontaletes e escoras não deverão se apoiar em peças que trabalhem à flexão;
- emenda: os pontaletes e escoras poderão ter no máximo uma emenda, situada fora do seu terço médio; essa emenda deverá ser de topo, segundo uma seção normal do eixo longitudinal da peça, com 4 (quatro) chapuzes pregados lateralmente, devendo as faces das emendas serem rigorosamente planas;
- enrijecimento: deverá ser efetuado o necessário enrijecimento dos escoramentos por meio de contraventamentos longitudinal e transversal;
- escoramento metálico: nos escoramentos metálicos cuidados especiais deverão ser tomados, a fim de garantir o perfeito encaixe de suas peças componentes, rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem;
- estrutura especiais: no caso de estruturas especiais os escoramentos deverão ser objeto de projeto específico.

#### 5.2.5.2.4 VIGAS

Nas vigas de altura superior a 1.00m, as costelas situadas num mesmo plano transversal deverão ser amarradas entre si, com 'rondantes' de arame ou ferro.

#### 5.2.5.2.5 DESCIMBRAMENTO

O descimbramento e a retirada das formas deverá ser procedido cuidadosamente, consoante plano elaborado, sem choques, simetricamente em todos os vãos, dos eixos para os apoios nos vãos centrais, e das extremidades para os apoios nos vãos em balanço.

5.2.5.2.6 PRAZO. O prazo de retirada das formas e escoramento deverá atender às exigências da NBR-6118:

- faces laterais: 72 horas;
- faces inferiores deixando-se pontaletes: 14 dias;
- retirada total: 21 dias.

#### 5.2.5.2.7 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- formas: quando não incluídas no preço do concreto armado pronto, serão medidas por m<sup>2</sup> de superfície em contato com o concreto, especificada no projeto estrutural;

- escoramentos: quando não incluídos no preço do concreto armado pronto, serão medidos por m<sup>3</sup> de volume, excluindo-se no cômputo da altura do cimbramento 3.00m correspondentes ao escoramento normal.

## 5.2.6 ARMADURAS

### 5.2.6.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 5.2.6.1.1 NORMAS

As armaduras, barras e fios de aço deverão obedecer às determinações da NBR 7480:1996 e da NBR 6118:2003 e às condições estabelecidas no cálculo estrutural.

#### 5.2.6.1.2 SUBSTITUIÇÃO

Somente será permitida a substituição da categoria ou seção de aço se autorizada pelo calculista e pela FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.6.1.3 CONFERÊNCIA

Toda peça concretada sem a conferência e a aprovação prévia da armadura por parte da FISCALIZAÇÃO estará sujeita a demolição total sem nenhum ônus adicional para o CONTRATANTE.

#### 5.2.6.1.4 ENSAIOS

Para aceitação dos lotes de aço poderão ser exigidos os ensaios de tração e de dobramento de acordo com as NBR 7480:1996, NBR 6158:1995 e NBR 6153:1988.

#### 5.2.6.1.5 LIMPEZA

As barras de aço no momento de seu uso deverão estar perfeitamente limpas, assim como as formas, retirando-se as crostas de barro, manchas de óleo, graxas, devendo ser isentas de quaisquer materiais prejudiciais à sua aderência com o concreto, não sendo aceitas aquelas cujo estado de oxidação prejudique a sua seção teórica.

### 5.2.6.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.2.6.2.1 DOBRAMENTO

O desempenho e dobramento das barras serão feitos a frio.

#### 5.2.6.2.2 EMENDAS

As emendas deverão obedecer as prescrições da NBR 7480:1996 e da NBR 6118:2003, não sendo admitidas emendas de barras não previstas no PROJETO, a não ser com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.6.2.3 EVITAR

A CONTRATADA deverá evitar que no canteiro de obras as barras de aço e as armaduras fiquem em contato com o terreno, devendo as mesmas se apoiarem sobre vigas ou toras de madeira.

#### 5.2.6.2.4 ARMADURAS

As armadura serão colocadas no interior das formas na posição indicada no PROJETO com o espaçamento nele previsto e de modo a se manter indeslocável durante o lançamento do concreto. Será permitido para esse fim o emprego de arame preto nº 18 e tarugos de aço. Nas lajes deverá haver a amarração dos ferros em todos os cruzamentos. A armadura deverá ser calçada junto às formas com paralelepípedos de concreto de espessura igual a do cobrimento previsto no PROJETO ("cocadas").

#### 5.2.6.2.5 IMPEDIMENTO

O contato direto das armaduras com a forma deverá ser impedido através dos dispositivos afastadores de armadura do tipo 'clipes' plásticos ou pastilhas de argamassa ('cocada'), com espessura prevista para o cobrimento da armação, ver norma NBR 6118:2003. Usando-se pastilhas de argamassa, estas deverão ser confeccionadas com argamassa mais rica do que o concreto que a envolverá (traço mínimo de 1:3), e quando posicionados, a amarração de arame deverá ficar voltada para o interior da peça e não para a face da forma.

#### 5.2.6.2.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- armaduras: quando não incluídas no preço do concreto armado pronto, serão medidas por kg pelo levantamento das diversas bitolas ou telas nos seus pesos nominais nas plantas de armadura, não se incluindo as perdas.

### 5.2.7 PRÉ-MOLDADOS EM CONCRETO

#### 5.2.7.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.2.7.1.1 PEÇAS

As peças em concreto armado pré-moldadas com ou sem função estrutural, deverão ser executadas por firmas especializadas ou confeccionadas no próprio canteiro de obra, devendo em ambos os casos atender às seguintes condições:

- o cimento utilizado deverá ser do mesmo tipo e marca usado nas peças de concreto aparente porventura existentes;
- a moldagem será realizada em formas metálicas ou em fibras de vidro, com o uso de desmoldante incolor e mesa vibratória;
- caso necessário, haverá ferragem adicional para manuseio e transporte de acordo com o PROJETO estrutural.

#### 5.2.7.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.2.7.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>3</sup> de concreto pré-moldado ou por unidade de elemento pré-moldado fabricado, de acordo com o previsto na planilha contratual e/ou por m<sup>2</sup>.

#### 5.2.8 LAJES

##### 5.2.8.1 PRÉ-MOLDADAS

###### 5.2.8.1.1 SISTEMA

Serão executadas com elementos pré-fabricados constituídas de nervuras de concreto armado (vigotas) e blocos, dimensionados segundo os respectivos vãos a vencer.

###### 5.2.8.1.2 FABRICANTE

Quando da utilização de lajes pré-moldadas de fabricantes não tradicionais será exigida, além do cálculo estrutural, prova de carga da primeira unidade montada.

###### 5.2.8.1.3 FERRAGENS.

- será exigida a colocação de ferragens transversais às nervuras, constituídas de aço de bitola 4.8mm, a cada 0.50m, ou outras conforme o PROJETO estrutural;
- tratando-se de laje de cobertura, além da ferragem transversal será usada ferragem longitudinal formando malha de 0.50mx0.50m, de acordo com o PROJETO estrutural.
- nos locais de passagem de tubulação será utilizada ferragem adicional de reforço transversalmente às mesmas, de no mínimo 4.8mm a cada 0.40m e em sua área superior, a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.8.1.4 CAPEAMENTO

O capeamento será executado com concreto de características mecânicas indicadas pelo projetista, utilizando-se agregado de diâmetro máximo compreendido entre 9.5 e 19mm e seguindo as especificações das normas em vigor.

#### 5.2.8.1.5 ACABAMENTO

As superfícies superiores e inferiores deverão resultar em lajes planas, sem saliências, depressões, falhas ou porosidades.

#### 5.2.8.1.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área delimitada pelos faces internas das paredes ou vigas, quando houver vigas; não descontar vãos inferiores a 2.00m<sup>2</sup>;
- por m<sup>2</sup> de área delimitada pelos faces externas das paredes ou vigas, quando não houver vigas, não descontar vãos inferiores a 2.00m<sup>2</sup>.

#### 5.2.8.2 LAJES TRELIÇADAS

##### 5.2.8.2.1 NORMAS

Consultar a NBR- 14859-1/2002 (Laje pré-fabricadas- requisitos- lajes unidirecionais) sobre procedimentos técnicos na execução da laje.

##### 5.2.8.2.2 FABRICANTE

Quando da utilização de lajes treliçadas de fabricantes não tradicionais, será exigida além do cálculo estrutural, prova de carga da primeira unidade montada.

##### 5.2.8.2.3 SISTEMA

É um sistema construtivo pré-fabricado de lajes nervuradas armadas em uma ou duas direções, com vigotas treliçadas, são compostas por 5 componentes: vigotas treliçadas, elementos de enchimento, nervuras transversais, armaduras complementares e capa de concreto, dimensionado segundo os respectivos vãos a vencer.

##### 5.2.8.2.4 COMPOSIÇÃO

A vigota treliçada é composta por uma base de concreto estrutural, sobre a qual é montada a armadura treliçada, que pode receber também barras complementares de aço, se necessário, durante a fabricação e em conformidade com o PROJETO Estrutural.

##### 5.2.8.2.5 ENCHIMENTO

O elemento de enchimento pode ser feito de diversos tipos de materiais como cerâmica, EPS, etc. O material do elemento de enchimento, qualquer que seja, deve apresentar a resistência mínima necessária ao manuseio das peças ao eventual carregamento acidental na fase de montagem da laje e durante a aplicação da capa de concreto.

#### 5.2.8.2.6 NERVURA

A nervura transversal de travamento que é uma estrutura formada por armadura longitudinal montada no espaço entre elementos de enchimento sobre a qual se adiciona o concreto de capeamento. A indicação da bitola da armadura longitudinal será informada pelo PROJETO Estrutural.

#### 5.2.8.2.7 ARMADURA

A armadura complementar considerada em 04 tipos: armadura adicional inferior de tração, armadura de distribuição, armadura adicional superior de tração (negativa) e armadura de cortante:

- armadura adicional inferior de tração: armadura positiva adicionada sobre a base de concreto da vigota no interior da armação treliçada; sua aplicação, em camadas secundárias, só é indicada nos casos em que, por determinação de cálculo, sejam necessárias armaduras além das aplicadas durante a fabricação;
- armadura de distribuição: executada em malha soldada no interior da capa de concreto e colocada sobre o banzo superior das treliças; deve apresentar seção maior ou igual a  $0.60 \text{ cm}^2/\text{m}$ , com no mínimo 3 barras a cada metro, em conformidade com o PROJETO estrutural;
- armadura adicional superior de tração (negativa): composta por barras ou telas soldadas colocadas na região de apoio das lajes e posicionadas paralelamente às vigotas na parte superior da capa de concreto, conforme indicação do PROJETO Estrutural;

#### 5.2.8.2.8 CAPEAMENTO

A capa de concreto será executada com concreto de características mecânicas indicadas pelo projetista, utilizando-se agregados de diâmetro máximo compreendido entre 9.5 e 19mm e seguindo as especificações das normas em vigor.

#### 5.2.8.2.9 TUBULAÇÃO

Nos locais de passagem de tubulação será utilizada ferragem adicional de reforço transversalmente às mesmas, de no mínimo 4.8mm a cada 0.40m e em sua área superior a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

#### 5.2.8.2.10 ACABAMENTO

As superfícies superiores e inferiores deverão resultar em lajes planas, sem saliências, depressões, falhas ou porosidades.

#### 5.2.8.2.11 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área delimitada pelos faces internas das paredes ou vigas, quando houver vigas; não descontar vãos inferiores a 2.00m<sup>2</sup>;
- por m<sup>2</sup> de área delimitada pelos faces externas das paredes ou vigas, quando não houver vigas; não descontar vãos inferiores a 2.00m<sup>2</sup>;
- por m<sup>3</sup> de área alinhada pelos fiscais.

#### 5.2.9 OUTRAS CONSIDERAÇÕES

##### 5.2.9.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.2.9.1.1 PILARES

Os pilares de apoio das tesouras utilizadas nas cobertas, deverão obrigatoriamente ser em concreto armado, devidamente dimensionados de acordo com o PROJETO estrutural.

###### 5.2.9.1.2 ESTRUTURA

Quando a estrutura for um bloco contínuo o cálculo estrutural deverá prever juntas de dilatação a cada 25.00m.

###### 5.2.9.1.3 JUNTAS

Todas as juntas deverão ser devidamente vedadas de modo a evitar vazamentos e infiltrações.

###### 5.2.9.1.4 CIRCULAÇÕES

As circulações que liguem dois ou mais bloco deverão ter juntas de dilatação.

###### 5.2.9.1.5 JANELAS

No caso de janelas sucessivas e relativamente próximas, é recomendada a execução de uma única viga contínua sobre todos os vãos consecutivos.

#### 5.2.9.1.6 DÚVIDAS

Quaisquer dúvidas que ocorram a respeito dos tópicos acima mencionados, deverão ser discutidas e dirimidas junto à FISCALIZAÇÃO.

### 5.3 ALVENARIA ESTRUTURAL

#### 5.3.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 5.3.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 5.3.1.1.1 FUNÇÃO

Quando, além das funções de vedação, a alvenaria tiver função de sustentação de laje, viga, ou elementos da cobertura, esta deverá ser executada com tijolos ou blocos de concreto normatizados pela ABNT.

###### 5.3.1.1.2 TIJOLOS

Os tijolos cerâmicos ou blocos de concreto a serem utilizados, deverão atender rigorosamente às exigências do projeto estrutural.

##### 5.3.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 5.3.1.2.1 OBSERVAÇÃO

Deverão ser observadas as demais recomendações destas Especificações quanto às técnicas de execução de alvenaria.

###### 5.3.1.2.2 ARGAMASSA

A argamassa a ser utilizada será de cimento, cal hidratada e areia média peneirada, no traço 1:2:8 ou mais resistente se especificada em projeto.

###### 5.3.1.2.3 EMBASAMENTO

Abaixo do contrapiso, no térreo, as alvenarias serão sempre de 1 vez (embasamento). O desnível máximo permitido entre o contrapiso interno e o terreno fora do 'caixão', deverá ser de 0.60m. Para alturas maiores, poderão ser previstas calçadas de contorno ou efetuados estudos de contenção do empuxo do aterro interno.

###### 5.3.1.2.4 DESCONTO

Deverão ser descontados área superiores a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder a 2.00m<sup>2</sup> de cada vão das alvenarias executadas que façam parte do plano da mesma, inclusive peças estruturais (pilares, vigas, sapatas corridas e isoladas).

#### 5.3.1.2.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- área: pela área da alvenaria executada, descontando o vão que exceder 2.00m<sup>2</sup>;
- verga e contra-verga pré-moldadas: serão pagas por m do comprimento real executado;
- verga e contra-verga moldadas in loco: serão pagas por m<sup>3</sup> de concreto armado.

### 5.4 ESTRUTURAS DE MADEIRA PARA COBERTA

#### 5.4.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 5.4.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.4.1.1.1 NORMAS

A estrutura de madeira será executada de acordo com as normas da ABNT, em particular a NBR 7140 – Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira e conforme projeto elaborado por calculistas/empresas especializadas.

##### 5.4.1.1.2 RECOMENDAÇÃO

É aconselhável que as madeiras usadas em cobertas ou em outras estruturas de madeira não contenham parte branca (alburno), nós ou falhas comprometedoras. Ainda, devem ser resistentes às intempéries, aos ataques de insetos de madeira seca e aos fungos de apodrecimento, bem como possuir capacidade de carga compatível com a sua utilização e ter as características técnicas recomendadas pelas normas técnicas pertinentes.

##### 5.4.1.1.3 CONSTITUIÇÃO

A estrutura de madeira é constituída por tesouras, cumeeiras, terças, caibros, pontaletes, espigões, ripas e respectivas peças de apoio. As vigas de concreto armado do forro serão aproveitadas para apoio da estrutura do telhado.

##### 5.4.1.1.4 ESPÉCIE

A madeira deverá ser MASSARANDUBA (*Manikara spp.*) ou JATOBÁ (*Hymenaea courbaril*).

##### 5.4.1.1.5 TRATAMENTO

Toda peça será serrada, aparelhada se especificado, bem seca, isenta de branco, caruncho ou broca, não ardida, sem empenos ou defeitos como rachaduras, fendas ou nós. Receberão ainda tratamento prévio contra a ação de cupins e outras pragas, depois que a FISCALIZAÇÃO aprove a madeira a ser usada.

#### 5.4.1.1.6 EMENDAS

As emendas serão sempre evitadas, mas quando forem extremamente necessárias, serão alvo de detalhes em PROJETO específico, elaborado pela CONTRATADA ou calculista da SMES.

#### 5.4.1.1.7 TELHA

Toda mudança de telhas por outro tipo diferente do indicado deverá ser informado para o projetista estrutural.

#### 5.4.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.4.1.2.1 AUSÊNCIA

Na ausência de PROJETO da estrutura de madeira para coberta este deverá ser providenciado considerando:

- ripas de 2"x 1/2", três por telha;
- caibros de 2"x 1 1/2", a cada 0.33m no máximo;
- o espaçamento máximo entre terças será de 1.80m;
- vão máximo para terças inclinadas de 3"x 4" a cada 1.80m será de 2.50m;
- vão máximo para terças inclinadas de 3"x 6" a cada 1.80m será de 3.50m.

##### 5.4.1.2.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- m<sup>2</sup> de área medida.

#### 5.5 ESTRUTURA METÁLICA

##### 5.5.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 5.5.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 5.5.1.1.1 EXECUÇÃO

A execução da estrutura metálica será regida pelas prescrições constantes das normas da ABNT relacionadas.

#### 5.5.1.1.2 MONTAGEM

Antes da montagem as peças pré-fabricadas deverão ser dispostas em local apropriado e de forma adequada que possibilite à fiscalização a sua conferência.

#### 5.5.1.1.3 IN LOCO

Para estruturas confeccionadas no canteiro, no início dos trabalhos, a CONTRATADA deverá fornecer para apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- procedimentos de solda, recebimento e estocagem de matéria-prima;
- procedimento para controle de qualidade;
- procedimento para fabricação de perfis soldados;
- aferição dos instrumentos de medição por órgão oficial.

#### 5.5.1.1.4 OBSERVAÇÃO

Deverão ser observados entre outros os seguintes aspectos:

- espessuras das chapas;
- qualidade da fabricação e das soldas, as quais serão aprovadas desde que não apresentem fissuras nem escórias e que haja completa fusão entre o metal base e o material depositado e todos os espaços entre os elemento ligados tenham sido preenchidos;
- empenos, abaulamentos, chanfros, furações e principais dimensões.

#### 5.5.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 5.5.1.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área da cobertura;
- por kg de peso da estrutura estabelecida em projeto.

#### 5.6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 5. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 5- NORMAS PERTINENTES PARA SUPERESTRUTURA**

|            |                                                                                                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 5712   | Bloco vazado modular de concreto                                                                |
| NBR 5884   | Perfis estruturais soldados de aço                                                              |
| NBR 6118   | Projeto e execução de obras de concreto armado                                                  |
| NBR 6119   | Cálculo e execução de lajes mistas                                                              |
| NBR 6120   | Cargas para o cálculo de estruturas de edificações                                              |
| NBR 6131   | Blocos vazados de concreto simples de alvenaria estrutural                                      |
| NBR 6355   | Perfis estruturais de aço formados a frio                                                       |
| NBR 6461   | Bloco cerâmico para alvenaria. Verificação da resistência à compressão                          |
| NBR 7171   | Bloco cerâmico para alvenaria                                                                   |
| NBR 7186   | Bloco vazado de concreto simples para alvenaria com função estrutural                           |
| NBR 7190   | Cálculo de execução de estruturas de madeiras                                                   |
| NBR 8.043  | Bloco cerâmico portante para alvenaria. Determinação da área líquida                            |
| NBR-8042   | Bloco cerâmico para alvenaria. Formas e dimensões                                               |
| NBR 8749   | Paredes de alvenaria estrutural. Ensaio à compressão simples                                    |
| NBR 8800   | Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios. Método dos estados limites                |
| NBR 9062   | Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado                                        |
| NBR 9287   | Argamassa de assentamento para alvenaria de bloco de concreto. Determinação da retenção de água |
| NBR 9763   | Aços para perfis laminados, chapas grossas e barras, usados em estruturas fixas                 |
| NBR 9.971  | Elementos de fixação dos componentes das estruturas metálicas                                   |
| NBR 10.837 | Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto resistência à compressão          |
| NB 143/67  | Cálculo de estruturas de aço constituídas por perfis leves                                      |
| MB 262/62  | Qualificação de processos de soldagem de soldadores e de operadores                             |

## 6 COBERTURA

## 6.1 TIPOS DE COBERTURA

### 6.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

#### 6.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 6.1.1.1.1 NORMAS

O projeto de cobertura e telhamento obedecerá às NBR 6120 e NBR 7190.

##### 6.1.1.1.2 EXIGÊNCIA

A execução da cobertura, estrutura e telhamento, obedecerá ao(s) desenho(s) e detalhes constantes, do PROJETO executivo de coberta previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

##### 6.1.1.1.3 LAJE

Toda a laje de cobertura a céu aberto deverá ser impermeabilizada. Consultar capítulo sobre impermeabilização.

### 6.1.2 COBERTURA COM TELHA CERÂMICA

#### 6.1.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 6.1.2.1.1 ESPÉCIES

O madeiramento a ser usado para tal serviço deverá ser de MASSARANDUBA (*Manikara spp*) ou JATOBÁ (*Hymenaea courbaril*). A quantidade e o tipo da madeira de lei que estiver sendo utilizada deverá constar no diário de obras. Deverá a CONTRATADA apresentar cópia da nota fiscal.

##### 6.1.2.1.2 ACABAMENTO

Toda a madeira empregada será serrada, bem seca, sem empenos, isenta de outros quaisquer defeitos que venham comprometer a sua resistência ou prejudicar a durabilidade e o efeito decorativo da mesma. As emendas deverão obedecer as normas técnicas.

6.1.2.1.3 IMUNIZAÇÃO. O madeiramento estrutural (tesoura, terças, caibros, ripas, etc.) deverá ser previamente imunizado com produto específico para esse fim e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 6.1.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 6.1.2.2.1 INCLINAÇÃO

Inclinação mínima de 25% para telha e 20% para laje. Todas as vezes que o PROJETO implicar em declividades superiores as previstas em norma, as telhas serão amarradas com arame de cobre.

#### 6.1.2.2.2 DIMENSÕES.

- os caibros terão bitola mínima de 2"x1 1/2", espaçamento máximo de 0.33m e vão máximo entre terças de 1.80m;
- as ripas terão dimensões mínimas de 0.04mx0.01m. As telhas se apoiarão em três ripas.

#### 6.1.2.2.3 EMENDAS.

- as emendas deverão ser sempre evitadas e quando forem extremamente necessárias serão motivo de detalhes em PROJETO específico; serão efetuadas com chanfros a 45°, tomando-se o cuidado de fazê-las trabalhar à compressão e não a tração, posicionando-as próximas aos apoios, sobre as asnas das tesouras ou sobre pontaletes, de forma a obter-se maior segurança e rigidez na ligação;
- todas as emendas, conexões ou samblagens principais, levarão reforços de chapa de aço, de forma e seção apropriadas com parafusos e porcas; todas as emendas de linhas levarão talas de chapa ou braçadeiras com parafusos e porcas; de acordo com PROJETOS específicos e detalhamento.

#### 6.1.2.2.4 TELHAS.

- as telhas cerâmicas deverão ser de 1ª qualidade, do tipo capa e canal (paulista, colonial, plana e carioca), conforme especificada no PROJETO arquitetônico;
- toda mudança de telhas por outro tipo diferente do existente deverá ser considerada à mudança de empena;
- as telhas se apoiarão em três ripas
- as telhas inferiores, ou de canal, deverão ter na parte convexa, chanfro plano e paralelo às ripas, o qual, firmando-se nelas, corta oscilações e escorregamento da telha.
- as telhas superiores (capa), deverão ter na parte interna saliência ou anel com furo que limite o recobrimento das telhas de capa.
- O assentamento das telhas será feito inicialmente com os canais, no sentido da inclinação do telhado, do beiral para a cumeeira, colocando-se as telhas com a

concavidade voltada para cima e a extremidade mais larga do lado da cumeeira; na sua parte mais larga, a distancia entre duas fileiras de canais será cerca de 0.05m; as telhas ficarão sobrepostas em cerca de 0.10m.

- as telhas superiores (capa) serão colocadas com a extremidade mais estreita voltada para o lado da cumeeira e a sobreposição, limitada pela saliência citada neste CEF, será de cerca de 0.10m.

#### 6.1.2.2.5 CUMEEIRAS

As cumeeiras e os espigões serão feitos com as mesmas telhas, colocadas com a convexidade para cima, sendo a junção garantida por meio de argamassa de cimento, cal e areia no traço volumétrico de 1:2:9 ou, de preferência, com argamassa pré-fabricada.

6.1.2.2.6 RINCÕES. Os rincões serão constituídos por calhas metálicas de alumínio, dimensionadas de modo a garantir o perfeito escoamento das águas, sem transbordamento.

#### 6.1.2.2.7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área de cobertura executada.

### 6.1.3 COBERTURA COM TELHA DE FIBRO CIMENTO

#### 6.1.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 6.1.3.1.1 PROJETO

O CONTRATADO deverá apresentar o PROJETO executivo do telhamento com o "de acordo" do FABRICANTE da telha para análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

##### 6.1.3.1.2 EXECUÇÃO

A execução da estrutura obedecerá ao PROJETO e detalhes arquitetônicos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO. Salvo indicação em contrário, o telhamento obedecerá a recomendação do FABRICANTE.

6.1.3.1.3 PROIBIÇÃO. É proibido utilização de telhas que contenham o amianto.

#### 6.1.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 6.1.3.2.1 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área de cobertura.

#### 6.1.4 COBERTURA COM TELHA DE ALUMÍNIO

##### 6.1.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 6.1.4.1.1 FABRICAÇÃO

As telhas de alumínio são produzidas industrialmente em chapas usinadas, geralmente com seção trapezoidal e espessura da chapa variando de 0.4 a 0.8mm. São também produzidas em chapa intercalada com espuma rígida de poliuretano, geralmente com 30mm de espessura, podendo essa espessura ser encomendada com até 100mm.

###### 6.1.4.1.2 PROJETO

O CONTRATADO deverá apresentar o PROJETO executivo do telhado com o "de acordo" do fabricante da telha, para análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO e da SIPE.

##### 6.1.4.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

###### 6.1.4.2.1 ESTRUTURA

A estrutura obedecerá o disposto no item estrutura metálica desta especificação e ao PROJETO específico. Haverá apenas peças de apoio solidarizadas à estrutura do edifício.

###### 6.1.4.2.2 DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento das telhas será decorrente do vão a vencer, procurando-se sempre alcançar esse resultado com uma única peça evitar a existência de junta transversal. Para garantia de bom escoamento das águas, a inclinação mínima será de 10° (17.6%).

###### 6.1.4.2.3 RECOBRIMENTO LONGITUDINAL

O recobrimento longitudinal será de uma onda e meia, ficando a parte superior desse recobrimento na direção predominante do vento. O recobrimento transversal será de 0.15m, quando a inclinação for superior a 10° e de 0.20m quando a inclinação for igual a 10°.

###### 6.1.4.2.4 COLOCAÇÃO DAS CHAPAS.

- deverão ser obedecidas as seguintes normas da ABNT: NBR 7397:2007, NBR 7398:2009, NBR 7399:2009 e NBR-7400:2009;
- a colocação das chapas será feita dos beirais para as cumeeiras, sendo o sentido da montagem contrário ao dos ventos dominantes;

- os furos nas telhas serão no máximo de 0.6mm maior do que o diâmetro do parafuso; a distância entre o furo e a borda da telha será, no mínimo, de 40mm; a fixação longitudinal será executada com parafuso de alumínio, liga 6351-T6C, rosca Whitworth, 2 arruelas planas de alumínio, guarnição de neoprene e porca de alumínio;
- no sentido longitudinal, o espaçamento dos elementos de fixação será de no máximo 1.00m e no sentido transversal de 2 (duas) ondas; a colocação dos elementos de fixação será sempre efetuada na parte superior da onda;
- a fixação transversal será executada com parafuso de alumínio, liga 6351-T6C, rosca soberba, arruela plana também de alumínio e guarnição de neoprene ou EPDM;
- deve-se utilizar, de preferência, elementos de fixação de alumínio; quando se utilizar elementos de fixação de aço, estes serão galvanizados; neste caso, os parafusos deverão estar isolados das chapas por meio de arruelas plásticas dotadas de extremidades que ultrapassem as telhas; é expressamente proibido o emprego de elementos de fixação de cobre ou de liga de cobre.

#### 6.1.4.2.5 ARREMATES

Os arremates das coberturas serão constituídos por cumeeiras, cumeeiras "shed", contra rufos e rufos. Os contra-rufos serão empregados associados com arremate superior externo.

#### 6.1.4.2.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área de cobertura.

### 6.1.5 COBERTURA COM TELHA DE AÇO GALVANIZADO

#### 6.1.5.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 6.1.5.1.1 FABRICAÇÃO

São telhas produzidas sob encomenda, com seção trapezoidal, resinadas em chapa de aço comum ou galvanizado, em função dos vãos a vencer e das características da obra. As chapas são estampadas e soldadas de topo. As zonas de soldaduras recebem nova galvanização a frio, com a finalidade de garantir a durabilidade do produto.

##### 6.1.5.1.2 PROJETO

O CONTRATANTE deverá apresentar o PROJETO executivo do telhado com o "de acordo" do FABRICANTE da telha para análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

#### 6.1.5.1.3 ESTRUTURA

A estrutura consistirá apenas de peças de apoio para fixação das telhas, salvo indicação em contrário no PROJETO ou nas especificações.

#### 6.1.5.1.4 ESPESSURA

O perfil das peças de cobertura terá no mínimo 2 ondulações, o que garantirá estabilidade à telha, especialmente quando sujeitas à torção durante a montagem.

#### 6.1.5.1.5 EVITAR EMENDAS

Para evitar emendas, haverá preferência pelo emprego de peças com o comprimento do vão.

#### 6.1.5.1.6 APOIO

Quando apoiadas em concreto serão deixadas, por ocasião da confecção da viga, pontes de ferro redondo com gancho imerso. A essas pontes solda-se um perfilado de aço ("berço") onde se apoiarão as peças de cobertura.

#### 6.1.5.1.7 ANCORAGEM

A ancoragem das peças de cobertura é feita por soldagem da mesa inferior com o "berço".

### 6.2 CALHAS E RUFOS

#### 6.2.1 CALHAS

##### 6.2.1.1 DE CONCRETO

##### 6.2.1.1.1 ESPESSURA

Obedecerão rigorosamente aos perfis indicados nos desenhos de detalhes da estrutura, os quais já deverão prever as espessuras necessárias à impermeabilização.

##### 6.2.1.1.2 IMPERMEABILIZAÇÃO

No caso de calhas de concreto armado ou alvenaria armada, previstas no PROJETO, será exigida impermeabilização, não se aceitando simplesmente pintura de emulsão asfáltica.

### 6.2.1.1.3 ARMADURAS

As armadura das calhas de águas pluviais, quando não indicadas no projeto estrutural, terá no mínimo um ferro de 6,35mm a cada 0.10m distribuído pelo perímetro de calha longitudinalmente disposto e estribados.

### 6.2.1.2 DE ALUMÍNIO

#### 6.2.1.2.1 EXIGÊNCIA

As calhas, quando não especificadas poderão ser em alumínio com espessura mínima de 0.5mm; serão em chapadas nas dimensões exigidas pelas normas ou em fibra de vidro reforçada.

### 6.2.2 RUFOS

#### 6.2.2.1 FORMA DE CONCORDÂNCIA

##### 6.2.2.1.1 MATERIAL

Todas as concordâncias de telhados com paredes serão guarnecidas por rufos de alumínio ou por cordões de concreto armado, à guisa de pingadeira. Na hipótese da utilização de rufos de concreto, este será devidamente impermeabilizado.

##### 6.2.2.1.2 DIMENSIONAMENTO

Nos dois casos os rufos terão a largura mínima de 0.30m com inclinação compatível com a coberta.

#### 6.2.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 6.2.2.2.1 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- metro: pelo comprimento real executado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### 6.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer as normas técnicas relacionadas na TABELA 6. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 6- NORMAS PERTINENTES PARA COBERTURA**

|                |                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| NBR 5720:1982  | Procedimentos para coberturas                                     |
| NBR 6120:1988  | Cargas para o cálculo de estruturas de edificações                |
| NBR 6123:1990  | Força devido ao vento                                             |
| NBR 6627:1987  | Pregos comuns e arestas de aço para madeiras                      |
| NBR 7172:1987  | Telha cerâmica tipo francesa                                      |
| NBR 7190:1997  | Projeto de estruturas de madeira                                  |
| NBR 7203:1982  | Madeira serrada e beneficiada                                     |
| NBR 7397:2007  | Produto em aço ou ferro fundido                                   |
| NBR 7398:2009  | Produto em aço ou ferro fundido                                   |
| NBR 7399:2009  | Produto em aço ou ferro fundido                                   |
| NBR 7400:2009  | Produto em aço ou ferro fundido                                   |
| NBR 7808:1983  | Símbolos gráficos para projetos de estrutura                      |
|                |                                                                   |
| NBR 8039:1983  | Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa |
| NBR 8681:1984  | Ações de segurança                                                |
| NBR 9588:1986  | Rebites com cabeça escareada em diâmetro                          |
| NBR 9599:2006  | Telha cerâmica de capa e canal tipo colonial. Dimensões           |
| NBR 9601:1986  | Telha cerâmica de capa e canal                                    |
| NBR 10844:1989 | Instalações prediais de águas pluviais                            |
| NBR 12800:1993 | Telha de fibrocimento, tipo pequenas ondas. Especificação         |
| NBR 12825:1993 | Telha de fibrocimento, tipo canal. Especificação                  |

## 7 IMPERMEABILIZAÇÃO

### 7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

#### 7.1.1 RECOMENDAÇÕES

##### 7.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 7.1.1.1.1 PROFISSIONAL

Para serem adequadamente executados os sistemas de impermeabilização devem ser realizados por profissionais especializados, que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais obedecerão as normas relacionadas neste capítulo. A CONTRATADA deve fazer a prova perante a FISCALIZAÇÃO da qualificação do profissional mediante atestado fornecido pelos FABRICANTES dos produtos especificados para cada tipo ou sistema.

#### 7.1.1.1.2 PROIBIÇÃO

- durante a realização da impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos de pessoas ou operários estranhos aqueles serviços;
- nas impermeabilizações com asfalto ou elastômeros, será terminantemente proibido o uso de calçados de sola grossa.

#### 7.1.1.1.3 PERIGOS.

- serão adotadas medidas especiais de segurança contra o perigo de intoxicação ou inflamação de gases, quando da execução de trabalhos de impermeabilização betuminosa ou de elastômeros;
- em ambientes confinados como caixa d'água, subsolo, sanitários de pequenas dimensões, etc.; deve-se assegurar ventilação suficiente e prevenir-se a aproximação de chamas, brasa de cigarro, etc.;
- o pessoal será obrigado ao uso de máscaras especiais e o uso exclusivo de equipamento elétrico garantido contra centelhas, quer nas lâmpadas, quer nos fios.

#### 7.1.1.1.4 ESPECIFICAÇÃO

Os tipos de impermeabilização a empregar serão objeto de especificações para cada caso. O tipo adequado de impermeabilização será determinado segundo a solicitação imposta pela água. Essa solicitação poderá ocorrer de três maneiras distintas, subdividindo as impermeabilizações em:

- impermeabilização contra água sob pressão;
  - ü concreto impermeável;
  - ü argamassa impermeável;
  - ü membrana asfáltica;
  - ü membrana de polímeros.

- impermeabilização contra água de percolação;
  - ü concreto impermeável;
  - ü argamassa impermeável;
  - ü membrana asfáltica;
  - ü membrana de polímeros;
  - ü membrana de polímeros moldada no local;
  - ü revestimentos impermeáveis.
- impermeabilização contra a umidade do solo.
  - ü concreto impermeável;
  - ü argamassa impermeável.

#### 7.1.1.1.5 SISTEMA ADERENTE

As impermeabilizações do tipo colado ou análogas só deverão ser aplicadas à superfícies resistentes, firmes e secas, apresentando ângulos e cantos arredondados, chanfros.

#### 7.1.1.1.6 ALTERNATIVAS

Quando as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável o emprego de sistema diverso do previsto nas especificações, esse fato deverá ser analisado previamente pela FISCALIZAÇÃO para aprovação das modificações julgadas necessárias.

### 7.2 COBERTURA EM TERRAÇOS E LAJE DESCOBERTA

#### 7.2.1 PROJETO

##### 7.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 7.2.1.1.1 DEFINIÇÃO

Será considerado Cobertura em Terraço e Laje descoberta ou todo o teto plano, exposto às intempéries cuja declividade não ultrapasse a 5%, salvo pequenos trechos de concordância, relevos ou saliências.

##### 7.2.1.1.2 PLANO DE SERVIÇO

Antes da execução de qualquer trabalho de impermeabilização de terraços e lajes de coberta, será elaborado um plano geral dos serviços da cobertura contendo as seguintes indicações:

- juntas de dilatação de rotura e de movimento;
- linhas de cumeadas ou espigões e linhas de escoamento ou rincões;
- cotas de nível e declividades;
- calhas, ralos e caixas de condutores de águas pluviais;
- saliências, canteiros, jardineiras, ventiladores, lanternins, aberturas diversas e outros pontos notáveis da cobertura.

#### 7.2.1.1.3 DETALHAMENTO

Serão executados cortes e desenhos de detalhes que orientem pormenores de construção e concordância, rodapés, relevos, ralos, muretas e platibandas, guarda-corpos, pingadeiras, soleiras, etc. A proteção integral das coberturas deve abranger os elementos que formam saliências sobre o plano do terraço ou laje, tornando-se indispensável a eficaz defesa de todas as partes emergentes ou periféricas, bem como a perfeita concordância da camada impermeável da laje com a base daquelas partes.

#### 7.2.1.1.4 PROIBIÇÃO

Os trabalhos de impermeabilização serão realizados com o tempo seco e firme. Nenhum trabalho de impermeabilização será executado enquanto houver umidade nas respectivas lajes de suporte.

#### 7.2.1.1.5 DECLIVIDADE

Procurando conseguir uma inclinação ótima de 1.5 a 2.5%, para impermeabilização do tipo de membranas, o PROJETO deverá assegurar nos rincões e calhas, uma declividade mínima de 1%.

#### 7.2.1.1.6 ESCOAMENTO

Os tetos planos serão executados de forma a assegurar rápido e seguro esgotamento das águas pluviais, observando-se o seguinte:

- desempenho de superfícies;
- calha;
- ralos e condutores.

#### 7.2.1.1.7 SUPERFÍCIE

As superfícies das lajes serão lisas e resistentes, capeando-se, com camada suficientemente robusta de argamassa ou de concreto, quaisquer porção menos

consistentes de materiais isotérmicos ou de enchimento que eventualmente existam, devem ficar sob as impermeabilizações.

#### 7.2.1.1.8 IMPERMEABILIZAÇÃO

Quando do lançamento das camadas impermeáveis, haverá especial cuidado no sentido de não permanecerem, sob as mesmas, água ou umidade suficientes para formar bolsa de vapor.

#### 7.2.1.1.9 JUNTAS.

- o concreto de proteção ou a pavimentação de recobrimento da impermeabilização, se existente, será fracionado em juntas de movimento, que formem painéis com área máxima de 30.00m<sup>2</sup> não ultrapassando-se 7.00m de distância entre juntas paralelas;
- as aberturas das juntas de movimento e de rotura serão, respectivamente, de cerca de 1/1.000 (1cm para cada 10m) e 1/2.500 (1cm para cada 25m) do comprimento dos respectivos painéis;
- haverá juntas em todas as linhas sujeitas a movimentos tais como faixas junto a parapeitos e muretas, variações de número de pavimentos, fundações diferentes, linhas de rincão, etc.;
- as camadas protetoras levarão juntas de enfraquecimento ou juntas completas, estas convenientemente rejuntadas, de acordo com o tipo adotado e as condições de cada caso.

#### 7.2.1.1.10 CAMADA DE PROTEÇÃO.

- as precauções para proteção das impermeabilizações serão função do grau de acessibilidade da cobertura ou terraço;
- a camada de proteção será executada com particular cuidado para que seu assentamento não danifique a impermeabilização;
- serão tomadas precauções para que os eventuais movimentos das camadas protetoras não afetem as camadas impermeáveis.

#### 7.2.1.1.11 GRELHA

Todos os ralos de cobertura levarão grelhas removíveis conforme determinação de PROJETO, cujas malhas serão suficientes para reter os detritos previsíveis para o local considerado, mas não tão apertado que entupam com facilidade.

#### 7.2.1.1.12 TESTE DE ESTANQUEIDADE.

- CONTRATADO procederá a vedação de todos os ralos e saídas d'água, inclusive bordas livres de laje acaso existentes;
- assegurada a vedação de todas as saídas, a CONTRATADA encherá a área a testar até uma altura média de 0.05m acima do nível da membrana impermeável, não devendo de maneira alguma, atingir o nível do rodapé ou remate da membrana no plano vertical;
- plano d'água será mantido por cinco dias consecutivos no nível indicado no item anterior;
- ensaio será considerado satisfatório se nenhuma fuga ou nenhum sinal de umidade se manifestar na obra;
- em caso contrário, caberá a CONTRATADA reparar as infiltrações ou defeitos até que novo ensaio confirme que o terraço ou laje de cobertura em prova está perfeitamente estanque.

### 7.2.2 EXECUÇÃO

#### 7.2.2.1 CONVENÇÕES ESPECÍFICA

##### 7.2.2.1.1 DECLIVIDADE

Na hipótese de a regularização da superfície não haver sido obtida com o desempenho do próprio concreto, inclusive com respeito a declividade ótima de 1.5 a 2.5%, será executada a forma de caimento para suporte da impermeabilização, constituída por argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3.

##### 7.2.2.1.2 SOBRECARGA DA ESTRUTURA

Será objeto de particular atenção a sobrecarga na estrutura decorrente dessa forma de caimento, registrando-se que é de 1.700 Kg/m<sup>3</sup> o peso específico da argamassa 1:3 (Zeno Pirondi).

##### 7.2.2.1.3 ARGAMASSA

Nessa argamassa não será admitido o emprego de hidrófugo de massa.

#### 7.2.2.1.4 ACABAMENTO

O acabamento da superfície da fôrma de caimento será obtido com desempenadeira de madeira e, antes do seu lançamento, haverá a remoção de todas as incrustações e de eventuais resíduos de madeira, especialmente os inseridos na massa do concreto. O acabamento da superfície da fôrma de caimento não poderá ser do tipo alisado a colher ou a desempenadeira de aço.

#### 7.2.2.1.5 ESPESSURA

A espessura mínima da fôrma de caimento será de 2cm e precedendo o lançamento e após a remoção de incrustações e resíduos, será efetuada a lavagem enérgica, da superfície do concreto, com água abundante.

#### 7.2.2.1.6 IMPERMEABILIZAÇÃO

Nos terraços e laje de cobertura o sistema de impermeabilização da superfície recomendada poderá ser nos sistemas abaixo:

- manta asfáltica polimérica de alumínio com 3mm de espessura sobre primer de tinta betuminosa e tinta betuminosa com alumínio para acabamento no transpasse (uso sem proteção mecânica), ancorada no perímetro, sendo sua aplicação conforme recomendação do fabricante;
- manta asfáltica estruturada com não tecido de poliéster com 3mm de espessura sobre primer de tinta betuminosa e proteção mecânica, ancorada no perímetro, sendo sua aplicação conforme recomendação do fabricante;

#### 7.2.2.1.7 COLOCAÇÃO DA MANTA

A colocação da manta dar-se-á com o uso de maçarico e seguindo recomendações do FABRICANTE. Após 24 horas será aplicada camada de proteção mecânica com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, espessura de 3cm.

#### 7.2.2.1.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área de superfície impermeabilizada, incluindo todos os serviços e materiais envolvidos;
- por m<sup>2</sup> de área da camada de proteção executada;
- por m<sup>2</sup> de superfície regularizada.

### 7.3 RESERVATÓRIOS D'ÁGUA SUPERIOR E INFERIOR

### 7.3.1 PROJETO

#### 7.3.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 7.3.1.1.1 ESTRUTURA

A laje do piso deve ser concretada junto com a mísula para não haver uma secção entre o piso e a parede. É recomendável dar uma carga d'água no reservatório, para permitir uma acomodação da estrutura, o que pode fazer com que apareçam defeitos estruturais. Realizar o tratamento dos defeitos ou falhas de concretagem (com grauth), juntas de concretagem (escarear e tratar com grauth). Os sistemas impermeabilizantes não têm características para corrigir defeitos estruturais.

##### 7.3.1.1.2 ÁGUA POTÁVEL

A impermeabilização dos reservatórios, destinados a água potável, será realizada de modo a não comunicar qualquer odor ou gosto à mesma.

##### 7.3.1.1.3 OBSERVAÇÃO

Observar sempre o estado da escada de marinho. Checar a situação estrutural do reservatório.

##### 7.3.1.1.4 HIDROFUGANTE

Quando for utilizar um sistema impermeabilizante de base asfáltica, não deverá ser utilizado nenhum hidrofugante na argamassa, pois irá impedir a penetração do primer (pintura primária) nos poros do substrato.

##### 7.3.1.1.5 IMPERMEABILIZAÇÃO

As paredes laterais e o fundo dos reservatórios serão cuidadosamente impermeabilizados pela face interna. A impermeabilização, nas paredes laterais, deverá estender-se até tampa. A tampa receberá proteção pela face superior externa, quando exposta as intempéries ou à águas de lavagem. Aplicar uma argamassa para a proteção mecânica, no piso e nas paredes para facilitar a manutenção.

7.3.1.1.6 Fazer teste o teste de estanqueidade de acordo com a Norma NBR 9574 após a conclusão dos serviços de impermeabilização.

7.3.1.1.7 Executar biselamento de emendas de mantas, apenas após o teste de estanqueidade, evitando que defeitos de aplicação sejam encobertos pelo biselamento.

## 7.3.2 EXECUÇÃO

### 7.3.2.1 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 7.3.2.1.1 PREPARO DA SUPERFÍCIE.

- remoção mecânica-ponteiro, martelete ou disco de corte das partes de menor resistência e da nata de cimento, possibilitando plena exposição da superfície do concreto;
- lavagem e escovamento das superfícies com escova de aço;
- todas as arestas e cantos internos vivos serão arredondados com raio mínimo de 0.08m ou chanfrados com um filete de argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:2;
- toda a superfície a tratar será chapiscada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:2, preparada com aditivo promotor de adesão, cimento CP-32 e areia grossa.

#### 7.3.2.1.2 RESERVATÓRIO D'ÁGUA SUPERIOR.

- requerem necessariamente ser impermeabilizada com sistemas flexíveis, esta necessidade provém das movimentações que tais estruturas sofrem seja em função de cargas ou oscilações térmicas; o sistema impermeabilizante pode ser de mantas asfálticas ou polímeros acrílicos e aditivos, esses sistemas não alteram a potabilidade da água;
- a superfície deve estar limpa, seca e regularizada, sem partes soltas, sem falhas de concretagem, quinas vivas, juntas de alvenaria, argamassas, óleos ou desformantes; caso seja necessária a regularização deve ser executada com argamassa de areia, cimento e aditivos em traço compatível com as condições de aplicação.

7.3.2.1.3 Será utilizado o sistema de impermeabilização descrito a seguir com aplicação na seguinte ordem:

- regularização da superfície com argamassa de cimento e areia 1:2;
- aplicação de 2 demãos de revestimento modificado com polímeros acrílicos, de alta aderência e impermeabilidade, marca VEDATOP ou equivalente técnico;
- aplicação de 1 demão do revestimento polimérico, flexível, base acrílica, de alta aderência e impermeabilidade, marca VEDATOP FLEX ou equivalente técnico;
- aplicação de tela estruturante de poliéster, marca VEDATEX ou equivalente técnico;

- aplicação de 3 demão de marca VEDATOP FLEX ou equivalente técnico.

#### 7.3.2.1.4 RESERVATÓRIO D'ÁGUA INFERIOR.

- será utilizado o revestimento impermeável de alta aderência. Sendo sua aplicação conforme recomendação do FABRICANTE.
- com polímeros acrílicos e aditivos, formando um revestimento com propriedades impermeabilizantes, com máxima aderência ao substrato, resiste a pressões hidrostáticas positivas e negativas, não tóxico e que não altere a potabilidade da água.

#### 7.3.2.1.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área de superfície impermeabilizada, incluindo todos os serviços e materiais envolvidos;
- por m<sup>2</sup> de área da camada de proteção executada;
- por m<sup>2</sup> de superfície regularizada.

### 7.4 CALHAS, ALGEROZES, JARDINEIRAS E JUNTAS

#### 7.4.1 CALHAS

##### 7.4.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 7.4.1.1.1 MATERIAL

Nas calhas será utilizado emulsão à base de elastômeros sintéticos e betumes emulsionados preto.

##### 7.4.1.1.2 APLICAÇÃO. Conforme recomendação do FABRICANTE.

- aplicar 3 demãos da emulsão sobre uma tela de poliéster para estruturar a película;
- fazer a proteção mecânica com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

##### 7.4.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 7.4.1.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área real da superfície impermeabilizada, incluindo todos os serviços e materiais envolvidos;
- por m<sup>2</sup> de área da camada de proteção executada;

#### 7.4.2 ALGEROZES

#### 7.4.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 7.4.2.1.1 MATERIAL

Será utilizado sistema de impermeabilização flexível de base acrílica, Branco ou de conforme PROJETO e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

##### 7.4.2.1.2 APLICAÇÃO. Conforme recomendação do FABRICANTE.

- a superfície deverá estar regularizada com acabamento desempenado, limpa, isenta de partículas soltas e umedecida, porém não saturada;
- a inclinação adequada para os ralos será de 1 a 2%.

#### 7.4.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 7.4.2.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área real da superfície impermeabilizada, incluindo todos os serviços e materiais envolvidos;
- por m<sup>2</sup> de área da camada de proteção executada;

#### 7.4.3 JARDINEIRAS

##### 7.4.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 7.4.3.1.1 MATERIAL

Utilizar o sistema de impermeabilização manta asfáltica com não tecido de poliéster com 3mm e proteção mecânica, manta asfáltica anti-raiz sem proteção mecânica ou conforme PROJETO e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

##### 7.4.3.1.2 APLICAÇÃO. Conforme recomendação do FABRICANTE.

##### 7.4.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 7.4.3.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área real da superfície impermeabilizada, incluindo todos os serviços e materiais envolvidos;
- por m<sup>2</sup> de área da camada de proteção executada;

#### 7.4.4 JUNTAS

##### 7.4.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 7.4.4.1.1 MATERIAL

Usar o selante elástico, monocomponente, tixotrópico, e como delimitador de profundidade usar espuma de poliuretano com largura de 0.02m, isopor, etc.

7.4.4.1.2 APLICAÇÃO. Conforme recomendação do FABRICANTE.

7.4.4.1.3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área real da superfície impermeabilizada, incluindo todos os serviços e materiais envolvido;
- por m<sup>2</sup> de área da camada de proteção executada;
- por metro linear (m) de juntas executadas.

## 7.5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 7. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 7- NORMAS PERTINENTES PARA IMPERMEABILIZAÇÃO**

|                |                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 8083:1983  | Materiais e sistemas utilizados para impermeabilização                                           |
| NBR 8521:1984  | Emulsões asfálticas com fibras de amianto para impermeabilização                                 |
| NBR 9227:2010  | Véu de fibras de vidro para impermeabilização                                                    |
| NBR 9228:1986  | Feltros asfáticos para impermeabilização                                                         |
| NBR 9229:1986  | Mantas de butil para impermeabilização ou manta elastoméricas pré-fabricadas                     |
| NBR 9396:2007  | Elastômeros em solução para impermeabilização                                                    |
| NBR 9574:2008  | Execução de impermeabilização                                                                    |
| NBR 9575:2010  | Elaboração de projetos de impermeabilização                                                      |
| NBR 9685:2005  | Emulsões asfáticas sem carga para impermeabilização                                              |
| NBR 9686:2006  | Solução asfáltica empregada como material de impermeabilização                                   |
| NBR 9687:2005  | Emulsão asfáltica com carga para impermeabilização                                               |
| NBR 9689:1986  | Materiais e sistemas de impermeabilização                                                        |
| NBR 9690:2007  | Mantas de polímeros para impermeabilização                                                       |
| NBR 9910:2002  | Asfaltos oxidados para impermeabilização                                                         |
| NBR 9952:2007  | Mantas asfáticas com armadura para impermeabilização                                             |
| NBR 11797:1992 | Mantas asfáticas de etilano - propileno - dieno – monômero (EPDM) para impermeabilização         |
| NBR 11905:1992 | Sistemas de impermeabilização compostos por cimento impermeabilizante e polímeros. Cristalização |
| NBR 12190      | Seleção de impermeabilização                                                                     |
| NBR 12950:1993 | Execução de imprimação de impermeabilizante. Procedimento                                        |
| NBR 12951:1993 | Execução de imprimação ligante. Procedimento                                                     |
| NBR 13724:2008 | Membrana asfáltica para impermeabilização moldada no local                                       |
| NBR 14851:2002 | Revestimento de piso                                                                             |
| NBR 14917:2002 | Revestimento de piso                                                                             |

## 8 PISO E PAVIMENTAÇÃO

### 8.1 PISO

#### 8.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

##### 8.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 8.1.1.1.1 EXIGÊNCIA

Os pisos e pavimentos especificados deverão ser executados de acordo com os PROJETOS arquitetônicos e de pavimentação.

#### 8.1.1.1.2 DECLIVIDADE

Os pisos laváveis ou sujeitos a chuva serão executados com declive mínimo de 0.5%, de modo a permitir o fácil escoamento das águas de lavagem em direção aos ralos, soleiras ou portas externas. A declividade deve ser dada no lastro ou em alguns casos, quando a dimensão do ambiente o permitir, no próprio piso.

#### 8.1.1.1.3 EXECUÇÃO

A execução dos pisos só poderá ser iniciada após a conclusão dos revestimentos das paredes e o assentamento das canalizações que devam passar sob eles, completado o sistema de drenagem e de impermeabilização quando houver, devendo ser concluída antes das pinturas.

#### 8.1.1.1.4 CAIXÃO

O aterro interno do “caixão” será executado com areia ou material arenoso aprovado pela FISCALIZAÇÃO, bem compactado em camadas de espessura no máximo 20cm por soquete manual ou por meio de compactadores de baixa energia.

#### 8.1.1.1.5 ASSENTAMENTO

Os pisos sobre o aterro interno e externo serão assentos sobre uma camada regularizadora e impermeabilizante (lastro). Este lastro será de concreto simples no traço 1:4:8 (cimento:areia:brita), com 0.05m ou 0.10m de espessura, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO e só será lançado após o nivelamento do aterro compactado e a colocação das canalizações que devam passar sob o piso.

#### 8.1.1.1.6 LASTRO

Na execução do lastro aplicam-se as disposições da NBR 12190. Esta execução deverá ser contínua, sendo já observadas os desníveis, indicados em PROJETO bem como os rebaixos para áreas molhadas. O concreto do lastro do piso deverá obedecer às amostras de nivelamento da camada, a sua superfície deve despolada, oferecendo um acabamento poroso para receber o piso final.

#### 8.1.2 PISO EM LENÇOL DE GRANITO

### 8.1.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 8.1.2.1.1 EXECUÇÃO

Os pisos das escolas incluindo as áreas de circulação, serão executadas em lençol de granito (granilite), em quadros com dimensões proporcionais à área do piso a ser recoberto, não podendo tais quadrados ultrapassarem, em cada um, a área de 1.00m<sup>2</sup>, devendo-se adotar uma declividade de 0.5% a 1.0%, nas áreas molhadas ou expostas a chuvas, em direção a ralos ou saídas e antes da execução dos pisos em granito, todos os ralos deverão ser implantados previamente bem como canos, condutores elétricos, etc.

#### 8.1.2.1.2 QUADROS

Os quadros deverão iniciar sempre a 10cm da parede ou soleiras de modo a evitar fissuras. Todos os quadros, antes do enchimento, serão previamente limitados por juntas de dilatação em vidro ou plástico, com espessura igual ou maior a 3mm no mais perfeito alinhamento e esquadro, evitando-se cruzamento em ângulos agudos de juntas alternadas.

#### 8.1.2.1.3 ARGAMASSA DE GRANITO

A argamassa de granito será constituída por cimento, sempre da mesma marca e pedrisco na cor indicada, na proporção volumétrica de 1:2. O seu espalhamento será em camada com espessura mínima de 0.01cm, sobre superfície previamente preparada com argamassa de cimento e areia ao traço volumétrico de 1:5 destinada a proporcionar perfeita regularização de todo o piso.

#### 8.1.2.1.4 SUPERFÍCIE

A superfície do marmorite ou granilite será comprimida com pequeno rolo compressor de 50 kg no máximo, e alisada a colher, retirando-se todo o excesso de água e cimento que aflorar á superfície.

#### 8.1.2.1.5 LUZ

Não havendo indicação de luz, o revestimento terá aspecto cinza resultante da utilização de cimento comum e pedrisco cinza. Para outras luzes, se especificadas observar:

- cor branca: substituir o cimento comum por cimento branco estrutural especificado pela ABNT;
- outras cores: utilizar pigmento na proporção que melhor se adequar ao aspecto desejado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 8.1.2.1.6 CURA

A superfície deverá ser mantida úmida por 6 dias.

#### 8.1.2.1.7 POLIMENTO

O primeiro polimento com esmeris nº 60 a 80, só será iniciado após o oitavo dia. No polimento final serão utilizados esmeris mais finos (nº 120).

#### 8.1.2.1.8 GRÂNULOS

A superfície do marmorite ou granilite acabado deverá apresentar a máxima compacidade de grânulos possível, numa proporção nunca inferior a 70% de grânulos de mármore ou granito.

#### 8.1.2.1.9 LIMPEZA

Proceder-se-á então, uma limpeza completa, de modo a tornar mais visíveis as falhas, vazios ou depressões de superfícies, que serão estucadas ou tomadas com cimento e corante idêntico aos usados na composição do marmorite.

#### 8.1.2.1.10 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- corte: por m<sup>3</sup> material escavados medido na seção ;
- aterro: por m<sup>3</sup> de material compactado medido na seção;
- lastro: por m<sup>2</sup> de área real executada;
- regularização do piso: por m<sup>2</sup> de área real executada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO;
- piso: por m<sup>2</sup> de área real executada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

#### 8.1.3 SOLEIRA, ESCADA E RODAPÉ

##### 8.1.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 8.1.3.1.1 EXECUÇÃO

Serão executadas em lençol granítico utilizado no piso, salvo indicação em contrário.

##### 8.1.3.1.2 SOLEIRAS

Todas as soleiras externas deverão apresentar um saque de 2cm (bocel) com quinas levemente arredondadas.

##### 8.1.3.1.3 ESCADAS

Nas escadas em lençol de granito, executar os degraus com quinas levemente arredondadas e em acabamento em esmeril n.º 80. No caso de polimento mais liso é recomendável a adoção de faixas anti-derrapantes.

#### 8.1.3.1.4 ACABAMENTO

Os cômodos com piso em lençol de granito, salvo aqueles cujo revestimento de paredes seja azulejo ou cerâmica, receberão rodapé com aspecto semelhante ao piso, constituído de peças moldadas no local com os mesmos materiais utilizados no piso, com altura de 0.07m e ressalto de 0.01m em relação ao plano das paredes. O polimento é dado manualmente.

#### 8.1.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 8.1.3.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- degrau: por m de comprimento real do degrau completo (piso e espelho);
- rodapé: por m de comprimento real, descontando-se os vãos das portas e interferências previstas no PROJETO;
- soleira: por m de comprimento real.

#### 8.1.4 PISO CERÂMICO

##### 8.1.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 8.1.4.1.1 NIVELAMENTO

Para efeito de nivelamento, será considerada a espessura da peça mais 2 mm para a mescla de alta adesividade.

###### 8.1.4.1.2 PEÇA CERÂMICA

A superfície inferior das peças, por ocasião de assentamento, deverá estar seca e perfeitamente limpa.

###### 8.1.4.1.3 PREPARO.

- adiciona-se água à mescla de alta adesividade na proporção de 1 parte de água para 3 a 4 parte de argamassa, conforme recomendação do FABRICANTE;
- após a mistura, a massa de consistência pastosa ficará em repouso durante 15 minutos, para ser novamente misturada em seguida, operação que antecederá a sua utilização.

- o tempo de vida da argamassa, após adição de água, será de 2 horas.

#### 8.1.4.1.4 APLICAÇÃO.

- a aplicação da argamassa será feita com desempenadeira de aço, dentada/lisa;
- para estender a argamassa, utilizar-se o lado liso de maior dimensão até obter-se uma camada de 4mm de espessura;
- em seguida, com lado dentado, formam-se os cordões que possibilitem o nivelamento dos ladrilho recolhendo se o excesso de argamassa;
- sobre os cordões ainda frescos, as peças serão aplicadas batendo-se uma a uma como no processo normal.

#### 8.1.4.1.5 RECOMENDAÇÕES

- deverá ser sempre guardada uma reserva das peças, 1 caixa no mínimo para futuros reparos, entregues a direção de escola mediante recibo;
- no rejuntamento, não deverá ser utilizada pasta de cimento; será utilizada argamassa de rejunte industrializada, obedecendo as instruções do FABRICANTE, na cor indicada no PROJETO ou conforme fiscal.
- as peças assentadas que apresentarem defeitos na colocação ou defeito de fabricação serão removidas com auxílio de material cortante (máquina que corta mármore com disco) peça de diamantada e ponteiro.
- eflorescência (gosmas) são manchas provocadas pela impureza do cimento em contato com a umidade do contrapiso, por isso, o contrapiso dever ser seco e o piso nunca deverá ser assentado contra o solo;
- serão sempre utilizados para o corte das peças máquinas e equipamentos apropriados; é terminantemente proibido o emprego de alicate, torques martelo.

#### 8.1.4.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 8.1.4.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- corte: por m<sup>3</sup> material escavados medido na seção;
- aterro: por m<sup>3</sup> de material compactado medido na seção;
- compactação: por m<sup>3</sup> de material compactado com espessura de 0.2 m regularizada;
- lastro: por m<sup>2</sup> de concreto adensado, regularizada;

- regularização do piso: por m<sup>2</sup> de área real executada de acordo com o projeto e aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- piso cerâmico: por m<sup>2</sup> de área real executada de acordo com o projeto e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 8.1.5 PISO EM LAMINADO FENÓLICO MELAMÍNICO PLÁSTICO

##### 8.1.5.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 8.1.5.1.1 PROFISSIONAL

O aplicador de piso deverá orientar a execução do contrapiso e se responsabilizará pela aceitação ou não desse contrapiso como base para aplicação do piso fenólico melamínico.

###### 8.1.5.1.2 ARGAMASSA

A argamassa de contrapiso para o piso fenólico melamínico deverá ter espessura mínima de 0.03m no traço 1:3 de cimento e areia média peneirada, isenta de cal e encontrar-se totalmente curada e isenta de umidade.

###### 8.1.5.1.3 CONTRAPISO

O contrapiso deverá ser sarrafeado com régua de alumínio e em seguida, regularizado com desempenadeira de madeira antes que a superfície inicie a cura; não deverá ser utilizada desempenadeira de aço ou colher de pedreiro para o desempenho, a fim de evitar que a superfície fique lisa.

###### 8.1.5.1.4 LIXAMENTO

Deverá ser realizado perfeito lixamento do contrapiso mediante a utilização de pedra de esmeril, para a remoção de partes soltas e obtenção da textura necessária das superfícies. Após o lixamento, deverá ser providenciada a total remoção de fragmentos e poeira do contrapiso, mediante a utilização de vassoura de pelo e aspirador de pó.

###### 8.1.5.1.5 SELAGEM

A superfície do contrapiso deverá ser selada com 1 demão de cola com diluente na base de 30%, conforme proporção indicada pelo FABRICANTE.

###### 8.1.5.1.6 ISOLAMENTO

O local deverá ser isolado ao trânsito de pessoas durante as 48 horas seguintes à aplicação da cola e tomar-se-á cuidado para que não penetre poeira externa no local de aplicação do piso.

#### 8.1.5.1.7 CONTRA INDICAÇÃO

Não é recomendável a utilização de “parquet” como substrato para a aplicação do piso, quando este recebeu anteriormente acabamento encerado, ainda que se proceda o lixamento, pois a cera que penetrou na madeira atacará futuramente a cola utilizada na colagem das placas.

#### 8.1.5.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 8.1.5.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- regularização do piso: por m<sup>2</sup> de área real executada de acordo com o PROJETO;
- piso: por m<sup>2</sup> de área real executada de acordo com o projeto.

#### 8.2 PAVIMENTAÇÃO

##### 8.2.1 CALÇADA

##### 8.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 8.2.1.1.1 REGULARIZAÇÃO

O terreno no local destinado às calçadas, deve ser regularizado, promovendo-se a remoção de material orgânico, expansivo ou de baixo suporte. A camada superficial dos cortes na espessura de 0.20m ou as camadas de aterro também cada uma no máximo com 0.20cm de espessura serão devidamente compactadas para conformação adequada às cotas do PROJETO.

###### 8.2.1.1.2 ATERRO

O terreno natural, nos locais onde não houve aterro compactado, também será compactado manualmente na espessura de 0.20m.

###### 8.2.1.1.3 LASTRO DE CONCRETO

Sobre o terreno devidamente compactado e conformado, será executada uma camada de lastro de concreto com 5cm de espessura, no traço 1:4:8, já com declividade de 0.5% prevista para a calçada e para o escoamento das águas superficiais.

###### 8.2.1.1.4 CALÇADAS DE ACESSO

As calçadas de acesso de pedestres serão em placas pré-moldadas de concreto (lajotas), nas dimensões de 0.50x0.50m com espessura mínima de 3.0cm, assentadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:6 ou cimento, saibro e areia 1:4:4 sobre o lastro de concreto de 1:4:8 com 5cm de espessura. As juntas entre as lajotas serão niveladas terão largura de 3cm. Serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, asfalto, pedrisco ou terra para plantio de grama a critério da FISCALIZAÇÃO. As superfícies terão caimento mínimo de 1.0% já definido na execução do lastro ou contrapiso.

#### 8.2.1.1.5 CALÇADAS DE CONTORNO

As calçadas do contorno para proteção do edifício escolar serão em cimentado, uma camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:4, executada em um único pano, logo após o lançamento do lastro de concreto, de maneira à evitar sua separação. A fissuração por retração e a dilatação térmica será limitada através de “juntas riscadas” disciplinadoras a cada 1.00m e por juntas de dilatação com 1cm de espessura e profundidade que corte o lastro, a cada 10.00m de extensão de calçada. A superfície deverá ser mantida úmida durante os sete primeiros dias após a execução. No desenho das juntas, evitar o cruzamento em ângulos agudos e as juntas alternada.

#### 8.2.1.1.6 CALÇADAS ESPECIAIS

Para o caso de piso podotátil direcional ou de alerta utilizado como auxílio aos deficientes físicos, serão assentados da mesma forma que as lajotas, sendo sua especificação e sua colocação definida pela SIPE.

#### 8.2.1.1.7 ACABAMENTO

Estes pisos deverão ser entregues sem nenhuma trincadura, limpos de tintas ou manchas, lavados e encerados.

#### 8.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 8.2.1.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- corte: por m<sup>3</sup> material escavados medido na seção;
- aterro: por m<sup>3</sup> de material compactado medido na seção;
- compactação: por m<sup>3</sup> de material compactado com espessura de 0.20m regularizada;
- lastro: por m<sup>2</sup> de concreto adensado, regularizado, nivelado por arestas;

- regularização do piso: por m<sup>2</sup> de área real executada de acordo com o projeto e aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- piso da calçada: por m<sup>2</sup> de área real executada de acordo com o projeto e aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- piso da calçada de contorno: pelo comprimento real executada, podendo ter largura de 0.70m ou 1.40m, de acordo com o PROJETO e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### 8.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 8. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 8- NORMAS PERTINENTES PARA PISOS E PAVIMENTOS**

|           |                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| NB 9      | Execução de soalhos de tacos de madeira                             |
| NBR 4651  | Tacos de madeira para soalhos                                       |
| NBR 05681 | Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações |
| NBR 06137 | Pisos para revestimento de pavimentos                               |
| NBR 9781  | Peças de concreto para pavimentação                                 |
| NBR 9817  | Execução de piso com revestimento cerâmico                          |
| NBR 11801 | Argamassa de alta resistência mecânica para pisos                   |
| NBR 12190 | Seleção da impermeabilização                                        |
| NBR 12655 | Preparo, controle e recebimento do concreto. Procedimento           |

## 9 PAREDE,, PAINEL E TETO

### 9.1 PAREDE

#### 9.1.1 PAREDE DE ALVENARIA. TIJOLO CERÂMICO

##### 9.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.1.1.1.1 MATERIAL

Todas as alvenarias deverão ser executados com tijolos de fabricação mecânica de 1ª qualidade, ou seja, não poderão apresentar trincaduras ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade e obedecerão as normas NBR 7170 e NBR 7171.

##### 9.1.1.1.2 INDICAÇÃO

As paredes a serem construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos serão indicadas no PROJETO arquitetônico, devendo ser executadas de acordo com as dimensões do PROJETO.

##### 9.1.1.1.3 INÍCIO

Antes do início da execução da alvenaria, deverão ser marcados, por meio de cordões ou fios de arame esticados sobre cavaletes, os alinhamentos das paredes, e por meio de fios de prumo, todas as saliências, vãos de portas, janelas, etc.

##### 9.1.1.1.4 DESAPRUMO

Qualquer desaprumo ou falta de alinhamento entre as diversas fiadas de tijolos, será o bastante para a FISCALIZAÇÃO poder determinar sua total ou parcial demolição sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

##### 9.1.1.1.5 ENCONTROS

Em todos os encontros de paredes deverão ser feitas amarrações de alvenaria.

#### 9.1.1.1.6 ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO

As argamassas serão preparadas de acordo com o indicado neste CEF. Serão de cimento e areia, deverão apresentar resistência à compressão, superior aos tijolos. Os traços em volume, serão 1:6 nos embasamentos e 1:8 nas alvenarias de elevação, ou mais resistente se especificada em PROJETO.

#### 9.1.1.1.7 ASSENTAMENTO

Os tijolos deverão ser assentados em fiadas horizontais, sobre camada de argamassa de 1,5 cm de espessura com juntas alternadas de modo a se obter boa amarração, evitando-se com rigor coincidências de juntas verticais em camadas consecutivas. Todas as juntas horizontais e verticais serão preenchidas com argamassa.

#### 9.1.1.1.8 CANTOS

Os cantos das paredes deverão ser feitos com tijolos inteiros, assentados, alternadamente, no sentido de uma e outra parede.

#### 9.1.1.1.9 FIADAS

As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas, apresentando, os trechos de paredes perfeitas condições de verticalidade.

#### 9.1.1.1.10 AMARRAÇÃO

Todas as alvenarias deverão ser convenientemente amarradas aos pilares e vigas por meio de pontas de vergalhões deixadas na estrutura de concreto armado.

#### 9.1.1.1.11 PAREDES SOBRE VIGAS

As paredes que repousam sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1.00m entre as alturas levantadas em vãos contínuos.

#### 9.1.1.1.12 ENCHIMENTO DOS VÃOS

No enchimento dos vãos, nas estruturas em concreto armado, a execução de alvenaria nas paredes, em cada andar, será suspensa a uma distância de 0.20m da face inferior de vigas ou lajes. O fechamento das paredes será feito em tijolos maciços inclinados

e bem apertados ou com argamassa expaesila. Esse fechamento somente poderá ser feito após 3 dias de execução da referida parede.

#### 9.1.1.1.13 PANOS DE ALVENARIA

Quando os panos de alvenaria tiverem comprimento superior a 5.00m, serão eles embutidos em pilaretes de concreto armado. Quando tiverem altura superior a 3.00m, serão embutidas cintas de amarração de concreto armado.

#### 9.1.1.1.14 ADERÊNCIA DAS ALVENARIAS

Para a perfeita aderência das alvenarias com as superfícies de concreto, essas últimas serão chapiscadas com argamassa A.3 (traço 1:3 de cimento e areia grossa). O chapisco será utilizado em todas as superfícies de concreto em contato com as alvenarias, inclusive o fundo de vigas

#### 9.1.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.1.1.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- pela área da alvenaria executada, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup> de cada vão;
- verga e contra-verga pré-moldadas: serão pagas por m do comprimento real executado;
- verga e contraverga moldadas in loco: serão pagas por m<sup>3</sup> de concreto armado;
- nos encontros de alvenaria será medido apenas uma vez.

#### 9.1.2 PAREDE DE ALVENARIA. TIJOLO CERÂMICO APARENTE

##### 9.1.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.1.2.1.1 MARCAÇÕES

Nas alvenarias de tijolos aparentes, será necessário indicar, sobre as estacas permanentemente colocadas, as marcações das fiadas e juntas de argamassa e estudar na primeira e segunda fiada o “fechamento” exato. Ainda nestes casos da alvenaria aparente, deverá ser feita uma triagem rigorosa dos tijolos, rejeitando-se aqueles que apresentem lesões ou deformações. As juntas deverão ser uniformes quanto à espessura, devendo ainda serem removidos os vestígios de argamassa que adiram aos tijolos.

##### 9.1.2.1.2 FIADAS

As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas. Como os tijolos apresentam pequenas diferenças de dimensão, a parede será aprumada em uma das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, faceia-se sempre pelo lado externo. Nos casos de prédios elevados, faceia-se pelo lado em que o profissional está trabalhando.

#### 9.1.2.1.3 CUIDADO

A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, será removida, antes de seu endurecimento, a argamassa que salpicar a superfície dos tijolos ou extravasar das juntas.

#### 9.1.2.1.4 ESPESSURA DA JUNTA

As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme de 15mm. Antes da pega da argamassa, as juntas serão cavadas à ponta de colher ou com ferro especial, na profundidade suficiente, para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas das peças.

#### 9.1.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.1.2.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da alvenaria executada, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup> de cada vão;
- verga e contra-verga pré-moldadas: serão pagas por m do comprimento real executado;
- verga e contraverga moldadas in loco: serão pagas por m<sup>3</sup> de concreto armado;
- nos encontros de alvenaria será medido apenas uma vez.

#### 9.1.3 PAREDES EM BLOCOS DE GESSO.

##### 9.1.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.1.3.1.1 ETAPAS DA MONTAGEM.

- fazer toda a locação das paredes divisórias conforme PROJETO;
- deixar os vãos de portas, janelas e vãos livres indicados em PROJETO;
- quando disponível, utilizar escantilhões para facilitar a montagem das paredes; para montagem de paredes sobre contrapiso ou em condição que exige o nivelamento do piso.

- quando estão previstas deformações na estrutura (vigas, lajes, etc), recomenda-se a colocação de juntas elásticas na:
- base da parede para absorção desses movimentos sem a transferência da carga para a parede de gesso; essas juntas podem ser de cortiça, feltro, borracha expandida ou outros materiais próprios para este fim e quando apropriado podem ser coladas com a cola de gesso;
- no fechamento da parede; essas juntas podem ser de poliuretano expandido ou equivalente técnico, após sobrecarregar a laje.
- nos locais de pisos laváveis, a junta deve ser feita sobre uma base de concreto com no mínimo 0.05cm de altura acima do nível pronto;
- montar a primeira fiada de blocos com o encaixe macho para baixo, cortando os encaixes com o serrote ou com espátula de aço;
- aplicar a cola de gesso no piso ou sobre a junta elástica;
- colocar os blocos sobre a cola, observando o alinhamento e o prumo;
- conferir o alinhamento dos blocos com régua de alumínio fazendo o ajuste com martelo de borracha;
- não utilizar gesso de fundição na colagem dos blocos;
- iniciar a montagem da segunda fiada com um bloco partido ao meio e do mesmo lado que foi começada a primeira fiada, de forma a se conseguir o desencontro das áreas de colagem (juntas);
- a cola de gesso, colocadas entre os blocos, deve fluir pelas fendas quando os blocos forem sendo assentados e batidos com um martelo de borracha;
- para garantir o adequado desempenho das paredes prontas, as fendas devem ter uma espessura de no máximo, 2mm.

#### 9.1.3.1.2 MONTAGEM DOS ENCONTROS DAS PAREDES

Quando paredes de gesso se encontram, duas situações são observadas: as paredes cruzadas e as paredes perpendiculares. Em ambos os casos, o assentamento dos blocos deve ser realizado de forma a se obter o engastamento perfeito das paredes que se cruzam e das que formam cantos. No encontro das paredes com blocos de gesso com alvenaria convencional, estruturas de concreto armado (pilares), recomenda-se a utilização de tela de poliéster fixada com a cola de gesso.

#### 9.1.3.1.3 ASSENTAMENTO DAS GRADES DE PORTA

As grades de porta podem ser fixadas com parafusos, chumbadores específicos ou espuma de poliuretano expandido. Sempre que possível as grades de porta devem ser colocadas ao mesmo tempo em que as paredes são levantadas.

#### 9.1.3.1.4 FECHAMENTO DA PAREDE

No assentamento da última fiada de blocos, deve-se deixar uma folga de 0.015 a 0.02m em média entre o topo do bloco e a laje ou viga do encontro. Esta folga deverá ser preenchida com gesso cola, 24 horas após o assentamento da última fiada de blocos.

#### 9.1.3.1.5 EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS

Os dutos elétricos podem ser colocados no interior dos alvéolos (blocos vazados) ou nos rasgos realizados com uma máquina específica para este trabalho. Os fechamentos dos rasgos resultantes dos cortes devem ser preenchidos e acabados com gesso de fundição. A fixação das caixas (plásticas) de luz deve ser feita com cola de gesso. O corte não deve coincidir com a região de rejunte entre os blocos.

#### 9.1.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.1.3.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- pela área da alvenaria executada, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup> de cada vão;

#### 9.1.4 PAREDE EM PVC.

##### 9.1.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.1.4.1.1 ETAPAS DA MONTAGEM.

- demarcar, com giz, o layout da sala de aula de sobre o radier segundo PROJETO arquitetônico; para demarcar o esquadro, utilize a regra do triângulo retângulo para aferir as linhas (0.30 e 0.40m para laterais, 0.50m para diagonal);
- seguindo a demarcação, fixar perfil de PVC tipo “U” para ancoragem e guia de montagem das paredes; para isso, as guias devem ser fixadas a cada 0.60m com parafuso e bucha tipo S-8, ou pistola finca-pinos de aço;
- separar as peças painéis que compõem o kit para construção da sala de aula organizando-as no lugar onde será montado de acordo com PROJETO fornecido; desta forma quando começar a montagem as peças vão estar mais próximas fazendo que a tarefa seja leve e rápida;

- durante a montagem da sala de aula, os operários devem analisar o desenho de montagem para controlar a posição das peças e em como elas devem ser encaixadas;
- nos cantos da sala, deve-se deixar uma espera de aço Ø 8 mm para posterior amarração da ferragem de travamento do telhado, sendo que a profundidade do furo deverá variar entre 06 e 07 cm, nunca ultrapassando a espessura do radier. Esta espera deverá ser de 15 cm acima do radier, para facilitar a amarração da ferragem;
- começa-se a montagem das paredes em um dos cantos da sala, avançando simultaneamente para os dois lados;.
- prossegue-se com a montagem do PVC, fixando os perfis com parafusos autobrocantes a cada 04 unidades encaixadas, certificando-se do prumo das paredes;

#### 9.1.4.1.2 MONTAGEM DOS MARCOS PARA JANELAS E PORTAS.

- colocação de uma peça adaptadora, para receber o marco da porta; esta peça é fundamental para a montagem do marco completo; do outro lado da porta pode se montar o marco sem nenhuma peça adaptadora;
- encaixar os marcos até fazer contato com o radier, este é um movimento simples de deslizamento, mas se trancar por algum motivo utilizar martelo para descer a peça, batendo levemente;
- os marcos laterais devem ficar apoiados no mesmo nível onde apóia o PVC das paredes, ou seja, sobre o perfil U;
- coloca-se o marco superior da porta (travessa), esta peça bem cortada com ângulo de 45° formando um conjunto de marcos prontos para o kit; certificar que os batentes estejam virados para o mesmo lado.

#### 9.1.4.1.3 COLOCAÇÃO DA VERGA DE PVC ENTREGUE NO KIT

Deslizar até fazer contato com o marco e encaixa-lo com o mesmo; notar que o nível desta verga, deve ficar na mesma altura que todas as paredes:

- o momento mais importante da montagem do kit de PVC é o alinhamento das paredes e os ângulos de 90; com a combinação dos escoramentos externos e o prumo, o montador consegue o alinhamento adequado das paredes.
- antes do escoramento, deve-se amarrar a ferragem Ø 8 mm às esperas do canto da sala, de forma que a ferragem de travamento do telhado apóie no radier;

- escorar os vãos com madeira e nivelar **perfeitamente**;
- não esquecer de conferir o prumo e o nível das portas e janelas, pois depois de preenchidas as paredes com areia será muito difícil a correção.

#### 9.1.4.1.4 COLOCAÇÃO DOS REFORÇOS DE MADEIRA

Utilizando-se de pontaletes de 0.06x0.05m, que ficarão apoiados sobre o perfil de PVC no chão. Os perfis onde foram colocados os reforços para fixação do quadro branco deverão ser marcados de forma visível para que a pessoa que fixá-lo esteja ciente de qual perfil deverá perfurar.

#### 9.1.4.1.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas são muito simples e rápidas. Após a montagem das paredes e antes do preenchimento dos painéis com areia, deve-se montar os circuitos elétricos necessários, conforme PROJETO.

#### 9.1.4.1.6 PREENCHIMENTO DAS PAREDES

Com as paredes perfeitamente alinhadas e no prumo e estando toda a parte de infraestrutura de instalação elétrica concluída, começa o preenchimento das paredes com areia média e seca ou pó de pedra, soltando o material pelo topo dos painéis. Como estes últimos possuem furos laterais o enchimento acaba sendo monobloco. Pode-se utilizar um pedaço de tubo de PVC de 200 mm em forma de cone no auxílio desta etapa.

#### 9.1.4.1.7 FECHAMENTO SUPERIOR DO PVC

Preenchidas as paredes, inicia-se o fechamento superior do PVC, utilizando um outro perfil de ferro pintado em U 68x30x2 mm, fixados às paredes na parte superior por meio de parafusos, nas madeiras de reforço.

#### 9.1.4.1.8 SELAMENTO DA JUNTA

Depois de concluídas todas as etapas anteriores, executar no encontro das paredes com o perfil de ferro um cordão de silicone para selar a junta.

#### 9.1.4.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.1.4.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

- de acordo com serviço contratado que pode ser em (m<sup>2</sup>, metro linear, módulos ou unidades de painéis).

## 9.2 PAINEL

### 9.2.1 ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO OU CERÂMICO

#### 9.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.2.1.1.1 QUALIDADE

Todas as vedações com elementos vazados deverão ser executados com cobogós de fabricação mecânica de 1ª qualidade, não poderão apresentar trincaduras ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade e obedecerão as normas em vigor. Os cobogós deverão ser fabricados nas dimensões e formatos indicados no PROJETO, aplicando-se aos mesmos as prescrições da NBR 7173.

##### 9.2.1.1.2 MARCAÇÃO

Antes do início da execução do painéis de elemento vazado, deverão ser marcados, por meio de cordões ou fios de arame esticados sobre cavaletes, os alinhamentos das paredes e por meio de fios de prumo, todas as saliências, vãos de portas, janelas, etc.

- qualquer desaprumo ou falta de alinhamento entre as diversas fiadas dos painéis de elemento vazado, será o bastante para a FISCALIZAÇÃO poder determinar sua total ou parcial demolição sem nenhum ônus para a CONTRATANTE;
- não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos elementos vazados, nem sinuosidades, nas juntas verticais e horizontais.

##### 9.2.1.1.3 ARGAMASSA

A argamassa de assentamento dos elementos vazados será de cimento e areia média, deverá apresentar resistência à compressão superior ao mesmo. Os traços em volume deverão ter resistência mínima equivalente a do traço 1:4. Cuidados especiais deverão ser tomados quando do assentamento, com vista à distribuição uniforme dos elementos vazados no vão a fechar. As argamassas serão preparadas de acordo com esse CET.

##### 9.2.1.1.4 EXECUÇÃO

A execução dos painéis de elementos vazados será realizada com particular cuidado e perfeição, por profissionais qualificados nesse serviço, devendo ser executado de acordo com as dimensões do PROJETO. Os cobogós deverão ter acabamento uniforme sendo

vedado o emprego dos que apresentarem trincaduras, falhas ou outros defeitos que possam comprometer a sua resistência e durabilidade.

#### 9.2.1.1.5 PAINÉIS

Os painéis de mais de 6.00m de altura ou de 14.00 m<sup>2</sup> de superfície serão reforçados com armadura constituída por vergalhão de ferro, em cada 3 a 5 fiadas, conforme posição ou dimensões do painel. Os vergalhões correrão escondidos na espessura das juntas, sendo solidamente fixados na alvenaria ou concreto que enquadram os painéis

#### 9.2.1.1.6 JUNTAS

As juntas serão cavadas à ponta de colher ou com ferro especial, antes da pega da argamassa e em profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos elementos vazados. Posteriormente, as juntas serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 ligeiramente rebaixadas ou alegradas com ferro de rejuntar curvo e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, em meia-cana, de pequena profundidade.

#### 9.2.1.1.7 CUIDADO

Para prevenir dificuldades de limpeza ou danificação de peças, cuidar-se-á de remover, antes de seu enrijecimento, toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos elementos vazados ou venha a extravasar das juntas.

#### 9.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.2.1.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área do elemento vazado executado, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup> de cada vão;
- verga e contra-verga pré-moldadas: serão pagas por m do comprimento real executado;
- verga e contraverga moldadas in loco: serão pagas por m<sup>3</sup> de concreto armado.

#### 9.3 REVESTIMENTO

##### 9.3.1 CHAPISCO DE ADERÊNCIA

##### 9.3.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.3.1.1.1 EXIGÊNCIA

Todas as superfícies de concreto, alvenaria de tijolos, forros de estuque e pré-moldados, antes de qualquer revestimento, receberão um chapisco constituído de argamassa de cimento e areia ao traço volumétrico de 1:3, lançado a colher, com força suficiente a permitir uma perfeita aderência ao substrato em camada homogênea áspera, e de modo a recobrir toda a superfície a ser revestida.

#### 9.3.1.1.2 EXCESSÃO

Os revestimentos em gesso não necessitam de chapisco.

#### 9.3.1.1.3 CONDIÇÃO DE APLICAÇÃO

O chapisco só deverá ser aplicado após a completa pega de argamassa das alvenarias e do embutimento das canalizações de água, esgoto, eletricidade e telefone.

#### 9.3.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.3.1.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área do chapisco executado, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup>, de cada vão;
- capeação do chapisco: terá seu serviço pago dentro do preço do capeação em massa única ou emboço.

#### 9.3.2 ARGAMASSAS

##### 9.3.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.3.2.1.1 MATERIAIS COMPONENTES

Os materiais componentes das argamassas deverão atender as recomendações das normas brasileiras referente aos insumos cimento, cal, areia e água.

##### 9.3.2.2 AREIA

##### 9.3.2.2.1 EXIGÊNCIAS.

- deverá ser quartzosa, limpa e isenta de sais, óleos, matéria orgânica e quaisquer outras substâncias e impurezas prejudiciais, devendo apresentar grãos irregulares e angulosos, assim como, ter uma granulometria compatível com o tipo de serviço em que será empregada e com as exigências dos traços estabelecidos pelas dosagens das argamassas, devendo ainda obedecer às prescrições da NBR 7211;

- a realização de ensaios de qualidade para verificação da presença de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, mica, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, etc; será solicitada a critério da FISCALIZAÇÃO.
- a areia de vera apresentar granulometria e caracteristas condizentes com o tipo de argamassa que comporá; poderá ser grossa, media , finas (peneiradas), comuns com poucas impurezas ou lavadas provenientes de jazidas (leito de rio).
- a areia deverá apresentar um equivalente de areia superior a 90% e uma granulometria passando, no mínimo, 98% na peneira 3/8, e, no máximo, 1% na peneira nº 200, devendo a sua massa específica ser superior a 2,6 g/cm<sup>3</sup>.
- para reboco deverá ser lavada, fina e peneirada;
- para as argamassas de alvenarias, emboços e obras diversas deverá ser de granulação média.
- não será permitido o emprego de areia proveniente de calcinação de fosfato;
- a areia de enxurrada só poderá ser utilizada em argamassas com a prévia análise e com a autorização da Fiscalização.

### 9.3.2.3 CIMENTO

#### 9.3.2.3.1 EXIGÊNCIAS.

- o cimento a ser empregado deverá ser isento de grumos e quaisquer materiais prejudiciais, devendo obedecer às prescrições das respectivas normas da ABNT, não sendo permitido o emprego de cimento previamente hidratado “pedrado”;
- o cimento deverá ser armazenado na obra em lugar seco, sobre estrado de madeira, em pilhas de no máximo 10 sacos, abrigado das intempéries e de fácil acesso à FISCALIZAÇÃO, ou em silos apropriados, quando for utilizado à granel;

### 9.3.2.4 ÁGUA

#### 9.3.2.4.1 EXIGÊNCIAS.

- deverá obedecer ao disposto na NBR-6118, que a prescreve clara e isenta de óleos, ácidos, sais alcalinos, material vegetal, etc, que possam prejudicar as reações com o cimento;

- a água portátil da rede de abastecimento público e considerada satisfatória para ser utilizada. a exemplo das potáveis fornecidas pelas redes de abastecimento público das cidades;
- só poderá ser utilizada água do sub-solo, após o seu exame e aprovação por laboratório indicado pela FISCALIZAÇÃO.

### 9.3.2.5 PREPARO

#### 9.3.2.5.1 EXIGÊNCIAS.

- as argamassas deverão ser preparadas em betoneiras;
- a mistura entre os elementos ativos e inertes deverá ser feita a seco e o mais intimamente possível, até ser obtida uma coloração uniforme, quando então, será adicionada a água necessária a tornar a argamassa de consistência pastosa e coesa;
- a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser permitido o preparo manual de argamassa, o que deverá ser feito em estrados limpos e estanques, com os mesmos cuidados e processamento do preparo mecânico;
- o traço da argamassa deverá ser medido em volume, utilizando-se recipientes de forma geométrica regular, sem deformações; os materiais e quantidades (traço) serão indicados de acordo com a finalidade de emprego da argamassa;
- a areia deverá ser peneirada em tela metálica de malha quadrada de 2mm de lado, quando se destinar a emboço ou revestimento de uma só massa;
- os procedimentos acima citados deverão ser utilizados para o emprego de saibro nas argamassas;
- a areia que for utilizada para os demais serviços deverá ser peneirada em tela de malha quadrada de 5mm de lado;
- deverão ser preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades do serviço a executar diariamente, de maneira a evitar a pega e o endurecimento das mesmas, antes delas serem aplicadas;
- serão rejeitadas e terão o seu emprego vedado, as argamassas que apresentarem vestígios de pega ou endurecimento, não sendo permitido tornar a amassá-las, e, em consequência, reutilizá-las;
- a argamassa retirada ou caída das alvenarias ou revestimento não poderá ser novamente usada.

#### 9.3.2.5.2 ARGAMASSAS PRONTAS

As argamassas prontas para revestimento deverão ser preparadas e aplicadas consoante as indicações de seu FABRICANTE e só poderão ser utilizadas após a autorização da FISCALIZAÇÃO.

#### 9.3.2.5.3 ARGAMASSA PRÉ-DOSADAS

Constituídas, basicamente de areia, com rigoroso controle granulométrico, cimento portland, cal hidratada e aditivos especiais que lhe conferem características de plasticidade e aderência.

#### 9.3.2.5.4 ARGAMASSA CELULAR

Com aglutinantes hidráulicos, incorporadores de água, plastificantes e estruturantes.

#### 9.3.2.6 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.3.2.6.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- argamassas: estão incluídas nas medições dos serviços de alvenarias, revestimentos, pisos, etc.;
- caso as argamassas não estejam incluídas nas medições dos serviços, deverão ser pagas por m<sup>3</sup>;
- os revestimentos com argamassa pré fabricados (industrializados) em m<sup>2</sup> executado inclusive com requadramentos, quinas, espalas e demais acabamentos.

#### 9.3.3 EMBOÇO

##### 9.3.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 9.3.3.1.1 EXIGÊNCIAS.

- PP 05.01 - Será efetuado esse tipo de revestimento nas partes indicadas no PROJETO arquitetônico.
- PP 05.02 - As argamassas a serem empregadas serão as seguintes:
- emboço Interno: cimento, cal e areia grossa no traço 1:2:8 em volume;
- emboço externo: cimento, cal e areia grossa no traço 1:2:6 em volume;

- a proporção areia-cal será determinada pela FISCALIZAÇÃO consoante a retração, aderência e acabamento obtidos através de amostras preparadas com dosagens diversas, espessura de 15mm.
- a critério da FISCALIZAÇÃO poderá ser utilizada argamassa industrialmente preparada;
- as argamassas deverão ser preparadas de acordo com este CEF;

#### 9.3.3.1.2 APLICAÇÃO.

- os emboços só serão aplicados depois de completada a pega e o endurecimento das argamassas de alvenaria e do chapisco de aderência, devendo as superfícies serem previamente molhadas;
- os marcos, aduelas e todas as tubulações que forem embutidas já deverão estar instalados antes da colocação do emboço, o qual deverá ter uma espessura mínima de 1.5 cm;
- após a aplicação da massa, que poderá ser feita mecanicamente ou a colher, a superfície será regularizada com régua de alumínio e acabada com desempoladeira;
- os emboços serão comprimidos fortemente contra as superfícies, ficando com paramentos ásperos ou entrecortados por sulcos;
- os azulejos ou cerâmicas só serão aplicados após completa pega e endurecimento do emboço e assentamento de peitoris e marcos antes da colocação de alizares e rodapés;

#### 9.3.3.1.3 ACABAMENTO

As superfícies revestidas, dadas como prontas, deverão apresentar paramentos planos, aprumados, lisos, alinhados, nivelados, desempenados e reproduzindo as formas determinadas no PROJETO; arestas e cantos perfeitamente alinhados e em concordâncias perfeitas e serem isentas de rachaduras, falhas, depressões e quaisquer outros defeitos, ou deformações, não sendo aceitas ondulações, depressões ou saliências superiores a 1 milímetro.

#### 9.3.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.3.3.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área do emboço executada, descontando vãos com área superior a 2.00 m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup>, de cada vão;

- capeado do emboço/reboco: será pago por m do comprimento real executado na largura de 0.15m ou 0.25m conforme espessura da parede em execução.

#### 9.3.4 REVESTIMENTO EM MASSA ÚNICA

##### 9.3.4.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 9.3.4.1.1 EXIGÊNCIAS.

- deverá ser efetuado revestimento em massa única nas partes indicadas no PROJETO arquitetônico;
- o revestimento só poderá ser aplicado após a pega e o endurecimento do chapisco de aderência, e sua espessura será de 2.0cm;
- as paredes conforme indicadas em PROJETO receberão um revestimento com argamassa de cimento, cal e areia fina ao traço volumétrico de 1:2:8, devendo-se obter uma superfície lisa e bem acabada com suas arestas vivas, podendo ser usado um aditivo plastificante para argamassa, marca VEDALIT ou equivalente técnico, conforme recomendação DO FABRICANTE.
- as argamassas deverão ser preparadas de acordo com este CEF;
- a critério da FISCALIZAÇÃO poderá ser utilizada argamassa industrialmente preparada;

###### 9.3.4.1.2 APLICAÇÃO.

- antes da aplicação da argamassa deverão as superfícies a revestir serem umedecidas, bem como instalados os marcos, aduelas e tubulações a embutir;
- a regularização da superfície deverá ser feita à régua de alumínio e o acabamento com desempoladeira de borracha;
- a camada de massa única não deverá ultrapassar 2.0cm de espessura, devendo-se tomar cuidado com o aparecimento de trincas provenientes de sua secagem rápida.

###### 9.3.4.1.3 ACABAMENTO

As superfícies revestidas dadas como prontas, deverão apresentar paramentos perfeitamente planos, aprumados, lisos, alinhados, nivelados, desempenados, e reproduzindo as formas determinadas no Projeto, arestas e cantos perfeitamente alinhados e em concordâncias perfeitas, e serem isentos de rachaduras, falhas, depressões e quaisquer outros defeitos ou deformações.

#### 9.3.4.1.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da massa única executada, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup>, de cada vão;
- capeado da massa única: será pago por m do comprimento real executado na largura de 0.15m ou 0.25m conforme espessura da parede em execução.

#### 9.3.5 REVESTIMENTO EM CERÂMICA

##### 9.3.5.1 PREPARO DO SUBSTRATO

###### 9.3.5.1.1 EXIGÊNCIAS.

- após a execução da alvenaria, efetua-se o tamponamento dos orifícios existentes em sua superfície;
- esse tamponamento será executados com argamassa A.4 ( traço 1:4 de cimento e areia), empregando-se na sua composição areia média.
- concluída a operação de tamponamento, o ladrilheiro procederá à verificação do desempenho das superfícies deixando “ guias”, para que se obtenha, após a conclusão do revestimento de pastilhas, superfície perfeitamente desempenada;
- molha-se, em seguida, a superfície dos tijolos, que será efetuado com o jato de mangueira, sendo o insuficiente o umedecimento produzido por água contida em pequenas recipientes.

##### 9.3.5.2 ASSENTAMENTO

###### 9.3.5.2.1 QUALIDADE

As cerâmicas deverão ser de primeira qualidade, TIPO A, obedecendo às especificações da ABNT. O tipo, cor, formato e dimensões das cerâmicas deverão ser os indicados no PROJETO arquitetônico, cabendo à FISCALIZAÇÃO aprovar, previamente o FABRICANTE das mesmas.

###### 9.3.5.2.2 PROFISSIONAL

As cerâmicas deverão ser assentadas por profissional especializado.

###### 9.3.5.2.3 EXIGÊNCIAS.

- com a superfície ainda úmida procede-se a execução do chapisco e posteriormente, do emboço;

- após curado o emboço, inicia-se a colocação das cerâmicas;
- essa colocação será efetuada de modo a deixar as juntas perfeitamente alinhadas, de espessura mínima e tomadas com argamassa para rejuntamento;
- o assentamento será executado de cima para baixo, procedido a seco, com emprego de argamassa de alta adesividade; isto dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e das cerâmicas;
- adiciona-se água à argamassa de alta adesividade até obter-se consistência pastosa, ou seja 1 parte de água para 3 a 4 partes de argamassa; deixa-se em seguida, a argamassa assim preparada “descansar” por um período de 15 minutos, após o que executa-se novo amassamento;
- o emprego da argamassa deverá ocorrer, no máximo, até 2 horas após o seu preparo, sendo vedada nova adição de água ou de outros produtos;
- a argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço, numa camada uniforme de 3 a 4 mm, sobre o emboço;
- com o lado denteado da desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento das cerâmicas, aplica-se, antes de assentar as placas cerâmicas sobre a parede; o excesso será removido com um rodo, de forma que a superfície das cerâmicas resulte completamente limpa;
- nos cordões da argamassa de alta adesividade ainda frescos, efetua-se o assentamento das placas de cerâmicas, à razão de 3 a 4 por vez;
- aplicadas, as placas serão batidas com uma desempenadeira de madeira, de forma a obter-se aderência perfeita à base;
- efetua-se nesta oportunidade a aproximação das placas que não tenham ficado bem unidas, recolocando-se também as unidades caídas;
- após o tempo técnico necessário executa-se o rejuntamento, empregando-se argamassa para rejuntamento; com um pano úmido retira-se o excesso da pasta, concluindo-se a limpeza com um pano seco;
- quando o peitoril é arrematado com cerâmica, deverá ser dada atenção para o caimento, a fim de evitar empoçamento.

### 9.3.5.3 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 9.3.5.3.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área de revestimento cerâmico efetivamente executado;

- capeação da cerâmica: será pago por m do comprimento real executado na largura de 0.15m ou 0.25m conforme espessura da parede em execução.

### 9.3.6 REVESTIMENTO EM AZULEJO

#### 9.3.6.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.3.6.1.1 QUALIDADE

Deverão ser assentados azulejos nos locais indicados pelo PROJETO arquitetônico, o qual especificará o tipo e cor dos mesmos. Deverão ser utilizados azulejos brancos de 1º qualidade TIPO A, 0.15x0.15cm, perfeitamente ‘esquadrejados” e isentos de fissuras, trincas, falas e defeitos de fabricação, obedecendo as especificações da ABNT obedecendo às prescrições da NBR 5644.

##### 9.3.6.1.2 ESPECIFICAÇÃO

O tipo, cor e formato serão indicados no PROJETO arquitetônico, cabendo à FISCALIZAÇÃO aprovar, previamente o FABRICANTE do azulejo, na hipótese de omissões dos PROJETOS.

##### 9.3.6.1.3 EXIGÊNCIAS.

- após a pega e o endurecimento do chapisco de aderência, a superfície deverá ser molhada, e em seguida aplicado, à colher de pedreiro, um emboço com 1.5 cm de espessura mínima, o qual deverá ser precedido da instalação de marcos, aduelas e tubulações a embutir;
- após a pega e o endurecimento do emboço, deverá ser aplicado o revestimento em azulejos, devendo a superfície ser previamente molhada;
- os azulejos deverão ser assentados sobre o emboço com argamassa pré-fabricada e rejuntados com argamassa pré-fabricada, removendo-se o excesso;
- após a cura da argamassa de assentamento as peças deverão ser batidas especialmente em seus cantos, deverão ser substituídas aquelas que soarem ocas;
- o revestimento deverá ser executado no sentido ascendente, partindo do nível do piso até a altura determinada no PROJETO e partindo dos vãos abertos e das esquadrias para os cantos das paredes;
- o número de fiadas deverá ser tal, de modo a evitar o corte horizontal dos azulejos, sendo a diferença compensada, uniformemente, na largura das juntas.

- os cortes e demais encontros deverão ser executados dentro da máxima perfeição possível, não sendo admissível emendas ou rachaduras;
- os furos efetuados nas pedras de azulejo deverão ter um diâmetro inferior ao das canóplas das torneiras e chuveiros;
- o recorte das pedras deverá ser feito cuidadosamente de modo a evitar fissuras, trincaduras ou irregularidades na superfície das mesmas, devendo as partes cortadas ficarem voltadas para o canto das paredes;
- as juntas serão corridas e deverão ficar alinhadas, aprumadas e possuir espessura mínima recomendada pelo FABRICANTE, posteriormente rejuntada com argamassa de rejunte industrial.
- decorridos três dias após o término do serviço, será verificada a perfeição da colocação, percutindo-se os azulejos e substituindo-se as peças que denotem pouca aderência;
- as pedras de azulejos deverão se apresentar destorcidas e niveladas devendo, ser rejeitadas as que apresentarem trincaduras oriundas do assentamento ou corte, bem como as que forem irregularmente aparadas ou que apresentarem emendas.

#### 9.3.6.1.4 ACABAMENTO

A superfície acabada deverá apresentar paramentos perfeitamente planos, aprumados, alinhados e nivelados, arestas vivas, concordâncias certas, superfície plana, sem falhas, depressões, ressaltos entre pedras, com as juntas perfeitamente alinhadas e sem quaisquer defeitos.

#### 9.3.6.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.3.6.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área do revestimento em azulejo executado, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup>, de cada vão;
- capeação do azulejo: será pago por m do comprimento real executado na largura de 0.15m ou 0.25m conforme espessura da parede em execução.

#### 9.3.7 REVESTIMENTO EM PASTILHA

##### 9.3.7.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.3.7.1.1 QUALIDADE

As pastilhas deverão ser de primeira qualidade.

#### 9.3.7.1.2 ESPECIFICAÇÃO

O tipo, cor, formato e dimensões das pastilhas deverão ser os indicadores no PROJETO arquitetônico, cabendo à FISCALIZAÇÃO aprovar previamente o FABRICANTE das mesmas na hipótese de omissões dos PROJETOS. Na hipótese de omissões dos PROJETOS poderão indicados os FABRICANTES.

#### 9.3.7.1.3 EXIGÊNCIAS.

9.3.7.1.4 após a pega e o endurecimento do chapisco de aderência, a superfície deverá ser molhada, e em seguida aplicado, a colher de pedreiro, um emboço com 1.5cm de espessura mínima, o que deverá ser precedido da instalação dos marcos, aduelas e tubulações a embutir;

9.3.7.1.5 será utilizada argamassa industrialmente preparada;

9.3.7.1.6 após a aplicação da argamassa, que poderá ser feita mecanicamente, a superfície será regularizada com régua de alumínio e acabada com desempoladeira;

9.3.7.1.7 o emboço deverá obedecer às determinações da NBR 7200, e apresentar uma superfície perfeitamente plana, desempenada, e isenta de quaisquer defeitos ou deformações;

9.3.7.1.8 após a pega e o endurecimento do emboço, será aplicado o revestimento em pastilhas, devendo a superfície ser previamente molhada;

9.3.7.1.9 as peças deverão apresentar arestas bem definidas e esmalte resistente; não deverão apresentar deformações, empenamentos, escamas, rachaduras, fendas trincas, bolhas ou lascas.

9.3.7.1.10 as pastilhas deverão ser assentadas sobre o emboço com argamassa pré-fabricada e rejuntadas com argamassa pré-fabricada, a qual deverá ser adicionada tinta em pó na cor da pastilha, salvo indicação em contrário do PROJETO arquitetônico;

9.3.7.1.11 as pastilhas deverão ser assentadas nas folhas originais de fábrica, não sendo permitido o uso de folhas montadas utilizando-se pastilhas soltas;

9.3.7.1.12 internamente, o assentamento deverá se proceder no sentido ascendente, partindo do nível do piso até a altura determinada no PROJETO e, partindo dos vãos abertos e das esquadrias para os cantos das paredes;

9.3.7.1.13 nas fachadas o assentamento das pastilhas deverá ser procedido no sentido descendente e partindo das arestas para a parte central das áreas revestidas.

9.3.7.1.14 o recorte das pastilhas deverá ser feito cuidadosamente de modo a evitar fissuras, trincaduras ou irregularidade na superfície das mesmas, devendo as partes cortadas ficarem voltadas para o canto das paredes;

9.3.7.1.15 a descolagem das folhas do papel de assentamento e o rejuntamento das pastilhas deverão ser efetuados tão logo se verifique a conclusão de cada vão revestido; essa descolagem deverá ser procedida por saturação do papel em solução a 5% de água com carbonato de sódio (soda);

9.3.7.1.16 num prazo de até 7 (sete) dias após a retirada do papel e rejuntamento das pastilhas, a superfície das mesmas deverá ser lavada com solução a 5% de ácido muriático em água;

9.3.7.1.17 as pastilhas deverão se apresentar com uma superfície regular de acabamento uniforme e isenta de quaisquer deformações, bem como uma mesma largura de juntas;

#### 9.3.7.1.18 ACABAMENTO

A superfície acabada deverá apresentar paramentos perfeitamente planos, aprumados, alinhados e nivelados, arestas vivas, concordâncias certas, superfície plana, sem falhas, depressões, ressaltos entre pedras, com as juntas perfeitamente alinhadas e destorcidas e sem quaisquer outros defeitos.

#### 9.3.7.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.3.7.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área de revestimento em pastilha efetivamente executado.
- capeação da pastilha: será pago por m do comprimento real executado na largura de 0.15m ou 0.25m conforme espessura da parede em execução.

#### 9.3.8 RODAPÉ

##### 9.3.8.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 9.3.8.1.1 EXIGÊNCIA

Deverá ser colocado rodapé nas paredes e locais indicados no PROJETO Arquitetônico.

### 9.3.8.1.2 MATERIAL.

O material do rodapé, o seu assentamento e suas condições de acabamento deverão obedecer às prescrições para os pisos de mesma natureza constantes neste CET.

### 9.3.8.1.3 ESPECIFICAÇÃO

O tipo e a altura do rodapé serão os determinados no PROJETO.

### 9.3.8.1.4 FIXAÇÃO

Os rodapés de madeira deverão ser fixados por meio de parafusos de latão ou galvanizados, em buchas de nylon cravadas na parede.

### 9.3.8.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

#### 9.3.8.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo comprimento real executado, descontando-se os vãos das portas e interferências previstas no PROJETO.

## 9.4 FORRO

### 9.4.1 FORRO DE GESSO

#### 9.4.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.4.1.1.1 ETAPAS DA EXECUÇÃO.

- análise do projeto arquitetônico e de instalações;
- modulação do forro de modo a utilizar o maior número de placas inteiras;
- lançar os pontos de nível de acordo com altura definida em PROJETO;
- utilizar a linha de bater;
- esticar a linha (uma pessoa em cada ponta da linha), colocando na altura definida;
- segurar no meio da linha esticada, puxar e soltar a linha para que a marca fique na parede, definindo a altura do forro.
- o ponto de nível deve ser transferido para outros pontos do ambiente por meio de mangueira de nível, traçando-se uma linha de nível no perímetro do ambiente com alinha de bate;
- definir e marcar os pontos de fixação no teto e/ou estrutura auxiliar;
- os pontos de colocação dos rebites devem ser marcados em função da quantidade de placas a serem colocadas;

- executar os furos na laje com furadeira e rebitar em seguida, sendo um rebite para cada placa inteira que compõe a vedação;
- amarrar os tirantes (arame de suporte) enlaçados em duas voltas para tornar possível a regulação da altura da placa;
- observar a distância entre os rebites;
- nas estruturas auxiliares, de madeira ou metálicas, utilizam-se os arames amarrados nos caibros ou perfis;
- na estrutura de madeira, as peças devem ficar distanciadas de acordo com a dimensão das placas que serão utilizadas.
- os tirantes para permitirem uma perfeita amarração devem ter um comprimento de 0.20m superior a distância entre a laje/estrutura auxiliar e o nível superior do forro;
- colocar as juntas de dilatação (quando aplicáveis) segundo o tipo e o sistema de fixação adotado:
- colocar pregos ou pinos nas paredes obedecendo a altura do forro, para apoiar as juntas;
- colocar as juntas apoiadas nos pregos/pinos;
- conferir o alinhamento e nivelamento;
- chumbar a junta de dilatação na placa, utilizando o gesso de fundição e bucha ou sisal.
- utilizar apenas sisal lavado para evitar o aparecimento de manchas no forro.
- esticar um alinha de nylon para alinhamento da primeira fileira de placas, amarrando-a nos pinos da parede;
- cortar a placa de forma a deixar o elemento de fixação aparente, quando necessário; o corte deve ser feito no sentido transversal apenas descobrindo a parte mais alta do elemento de fixação;
- montar as placas começando pelos cantos, apoiando-as nos pregos/pinos previamente fixados ou chumbado na junta de dilatação (perfil L de gesso) e amarrando-as nos tirantes;
- cortar o encaixe macho do lado que encontrar com a junta de dilatação;
- passar o tirante por dentro do elemento de fixação da placa, fazer um transpasse (média 0.10m) garantindo a amarração;
- placas montadas junto à parede:

- a primeira placa é montada com 4 tirantes;
- as demais placas são montadas com dois tirantes.
- conferir a altura e o nivelamento do forro;
- caso necessário, ajustar a altura do forro com auxílio de um dispositivo adequado colocado entre as duas voltas do tirante girando até atingir a altura desejada;
- fazer o chumbamento aplicando a pasta de gesso com sisal/bucha na parte superior da placa unindo a placa à junta de dilatação ou no encontro entre placas;
- no caso de forro liso, todas as juntas inferiores das placas de gesso devem ser rejuntadas com pasta de gesso e alisadas através de raspagem com a desempenadeira de aço e espátula;
- retirar os pregos/pinos que foram colocados para sustentação da dilatação após secagem.

#### 9.4.1.1.2 FECHAMENTO

Execução da última peça do forro.

- faz-se o corte na peça em formato de triângulo e retira-se o pedaço;
- fixa-se a peça através da abertura que ficou;
- fecha-se a placa com o pedaço retirado usando o gesso de fundição.

#### 9.4.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.4.1.2.1 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área assentada.

#### 9.4.2 FORRO DE PVC

##### 9.4.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 9.4.2.1.1 FUNÇÃO

Podem desempenhar as funções de acabamento de teto, ocultamento de redes ou outras funções autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e/ou SIPE.

##### 9.4.2.1.2 TRANSPORTE

O transporte dos perfis até a obra deve ser realizado em caminhão aberto ou fechado. Os veículos que transportam os perfis devem estar livres de objetos que possam danificar as peças. Os perfis devem ser alojados no caminhão de forma a ficarem apoiados

continuamente e em sua totalidade. Não se deve colocar nenhum material no topo das pilhas de perfis durante o transporte e estocagem dos mesmos. No caso do transporte em caminhão fechado, a temperatura no seu interior não deve ultrapassar 45°C.

#### 9.4.2.1.3 DESCARREGAMENTO

O descarregamento e o transporte dos perfis de PVC devem ocorrer sem que sejam ocasionados:

- rupturas;
- deformações permanentes que possam prejudicar o desempenho dos perfis;
- degradações que afetem a geometria e estética dos perfis.

#### 9.4.2.1.4 ARMAZENAMENTO

O armazenamento transitório ou prolongado deve ser efetuado de forma a permitir a ventilação dos perfis de PVC, evitando o seu contato com o solo e ao abrigo das intempéries, bem como das projeções de cimento, gesso, pintura, etc. O armazenamento deve ser efetuado em pilhas dispostos horizontalmente sobre suportes contínuos, para evitar a ocorrência de deformações. Deve-se ter um local fixo de armazenagem dos perfis de PVC, a fim de diminuir ao máximo a sua movimentação na obra. O local adequado de armazenamento ficará a cargo da CONTRATADA.

#### 9.4.2.1.5 SISTEMA

Forros constituídos por perfis de PVC rígido, com 100mm de largura, suspensos ao teto por sistema de sustentação galvanizado e instalados internamente ou protegidos de ação direta do intemperismo em edificações.

- o sistema que sustenta o forro de PVC rígido é constituído por pendurais, estrutura de sustentação e acessórios utilizados para a fixação e união dos componentes do sistema;
- a trama de elementos estruturais, constituídas por perfis principais (longitudinal) e secundários (transversais), travados entre si por solda ou dispositivos de união que impeçam deslocamentos e rotações e podem ser de madeira ou outro material, possuindo dimensões e escapamentos adequados;

#### 9.4.2.1.6 PERFIS DE PVC.

- os perfis de PVC devem ser submetidos a um controle de conformidade na recepção, no qual deve ser realizado um exame visual na cor, do aspecto (ausência de riscos, ranhuras) e das dimensões principais;
- o perfil de união será em PVC rígido, geralmente em seção H, responsável pela união dos perfis de PVC rígido, constituintes do forro. São utilizados para fazer a emenda nos perfis de PVC rígidos, quando o vão ultrapassar o comprimento nominal do perfil e deve ser do mesmo material do forro.

#### 9.4.2.1.7 ARREMATE

O arremate do forro junto as laterais e nos encontros com interferências que atravessam ao forro será em cantoneira de PVC rígido, geralmente em seção U.

#### 9.4.2.1.8 LIMPEZA

A limpeza do forro de PVC pode ser feita com a utilização de água e sabão, água sanitária ou outro detergente líquido empregado na limpeza doméstica. Os forros devem ser instalados somente em locais que apresentam condições adequadas de ventilação.

#### 9.4.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 9.4.2.2.1 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por m<sup>2</sup> de área assentada.

#### 9.5 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer as normas técnicas relacionadas na TABELA 9. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 9- NORMAS PERTINENTES PARA PAREDES, TETOS E PAINÉIS**

|           |                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 5644  | Azelejo (condições exigíveis)                                                                   |
| NBR 5711  | Tijolo modular de barro cozido                                                                  |
| NBR 5712  | Bloco vazado modular de concreto                                                                |
| NBR 5718  | Alvenaria modular                                                                               |
| NBR 5719  | Revestimentos                                                                                   |
| NBR 6136  | Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural                                    |
| NBR 7169  | Azelejo (classificação)                                                                         |
| NBR 7170  | Tijolo maciço cerâmicas para alvenaria                                                          |
| NBR 7171  | Bloco cerâmico para alvenaria                                                                   |
| NBR 7173  | Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural                         |
| NBR 7186  | Bloco vazado de concreto simples para alvenaria com função estrutural                           |
| NBR 7200  | Revestimento de paredes e tetos com argamassas materiais. Preparo, aplicação e manutenção       |
| NBR 7211  | Agregados para concretos                                                                        |
| NBR 8040  | Azelejos. Formatos e dimensões                                                                  |
| NBR 8214  | Assentamento de azelejos                                                                        |
| NBR 8490  | Argamassas endurecidas para alvenaria estrutural. Retração por secagem                          |
| NBR 8545  | Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos                       |
| NBR 8798  | Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto              |
| NBR 9287  | Argamassa de assentamento para alvenaria de bloco de concreto. Determinação da retenção de água |
| NBR 12775 | Placas lisas de gesso para forro                                                                |

## 10 ESQUADRIAS

## 10.1 TIPOS DE ESQUADRIAS

### 10.1.1 PORTAS

#### 10.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

10.1.1.1.1 MOVIMENTO. As portas terão movimento de charneira ou de correr.

#### 10.1.1.1.2 FOLHAS

As folhas serão dotadas de escovas vedadoras de polipropileno em todo o requadro, para vedação. As portas de correr terão folhas com suportes de liga de alumínio duro com roldanas de náilon especial.

#### 10.1.1.1.3 PERFIS

Os perfis das folhas serão unidos por cantilhões de alumínio extrudado e aparafusado.

#### 10.1.1.1.4 CHASSIS

No quadro do chasis, tal união será por meio de parafusos auto-atarrachantes em ranhuras no próprio material.

#### 10.1.1.1.5 DOBRADIÇAS

As portas serão dotadas de dobradiças de liga de alumínio especial, tipo palmela.

### 10.1.2 JANELAS

#### 10.1.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 10.1.2.1.1 FOLHA FIXA

Janela que permanece em uma única posição (aberta ou fechada) durante toda a vida útil.

##### 10.1.2.1.2 CHARNEIRA

Janela referida na NB-606/80 ( NBR- 7202 ) como de “ abrir “ . É aquela que pode ser movimentada através de rotação da folha em torno de um eixo vertical, fixo, que coincide com um dos lados verticais do conjunto.

##### 10.1.2.1.3 PIVOTANTE VERTICAL

Janela que pode ser movimentada através da rotação da folha em torno de um eixo vertical, fixo, que não coincide com nenhum dos dois lados verticais do conjunto.

10.1.2.1.4 PROJETANTE DESLIZANTE (“MAXIM-AR OU MÁXIMO- AR”). Janela que pode ser movimentada por rotação da folha em torno de um eixo horizontal por translação simultânea desse eixo no plano vertical da própria janela, desde o lado horizontal superior do conjunto até uma posição qualquer definida pelo ângulo máximo de uma abertura desejada.

- as folhas serão equipadas com guias de alumínio extrudado, onde correrão patins de náilon dotadas de dispositivo que regula seu atrito contra as ranhuras das guias;
- os rebites das articulações serão de aço inoxidável.

#### 10.1.2.1.5 DE CORRER

Janela que pode ser movimentada por translação da folha na direção horizontal:

- os contra- marcos dotados na parte inferior de drenos contínuos;
- folhas com suportes de liga de alumínio duro, pendentes, de rodízio de náilon, de carro duplo, embutidos em perfil extrudado, superior;
- nos elementos verticais serão previstas juntas de vedação de neoprene, nas horizontais serão aplicadas escovas vedadoras;
- os puxadores serão de alumínio extrudados.

### 10.2 ESPECIFICAÇÃO DAS ESQUADRIAS

#### 10.2.1 ESQUADRIAS DE MADEIRA

##### 10.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 10.2.1.1.1 EXIGÊNCIA

As esquadrias deverão ser confeccionados e assentadas de acordo com o PROJETO arquitetônico.

###### 10.2.1.1.2 MATERIAL

A madeira utilizada deverá ser de lei, bem seca, de primeira qualidade, aparelhada, perfeitamente esquadrejada, de quinas vivas e retilíneas, e isenta de partes brancas, brocas, nós, fendas, rachaduras e empenos.

10.2.1.1.3 As portas de madeira deverão ser do tipo EIDAI, miolo cheio totalmente preenchidos sendo sua espessura final de 30mm ou equivalente técnico aprovado pela

FISCALIZAÇÃO. Contracapa de lâmina torneada de 3mm e lâmina faqueada de madeira de 7mm.

#### 10.2.1.1.4 TERMINOLOGIA

As esquadrias, compreendendo portas, janelas, painéis fixos e móveis e demais peças equivalente técnicos de carpintaria, deverão ser executadas com esmero, obedecendo às dimensões e detalhamento do PROJETO. Os marcos, aduelas e alizares deverão ter acabamento idêntico ao das esquadrias.

#### 10.2.1.1.5 DIMENSÕES

As dimensões dos vãos assinalados nos PROJETOS se referem aos livres entre os marcos ou entre as guarnições.

#### 10.2.1.1.6 GUARNIÇÕES

A colocação das guarnições (grades), as quais serão fixadas com prego de 1.1/2"x 10 e o alizar com prego 1 1/2"x13.

#### 10.2.1.1.7 GRADES

As grades internas e externas deverão ser de madeira de lei, de caixa ou de canto, com alizares, sendo de largura igual à espessura da parede revestida e espessura de 2.5cm a 3.50cm. A SIPE definirá o tipo a ser usado internamente e externamente. As janelas deverão ter espessura mínima de 2.5cm.

#### 10.2.1.1.8 ASSENTAMENTO

Antes do assentamento, as partes componentes das esquadrias deverão ser aparelhadas.

#### 10.2.1.1.9 FOLGA

As partes móveis das esquadrias deverão ter livre funcionamento, com folga de 2 (dois) milímetros.

#### 10.2.1.1.10 ACABAMENTO

Todas as esquadrias de madeira deverão ser aparelhadas e perfeitamente lixadas, inclusive as guarnições, com acabamento para a pintura ou verniz.

#### 10.2.1.1.11 OBEDIÊNCIA

Deverão ser obedecidas especificações próprias referentes às esquadrias, bem como a ferragem e vidros que as compõem, conforme plantas de detalhamento do PROJETO Arquitetônico.

#### 10.2.1.1.12 FERRAGENS.

- a FISCALIZAÇÃO deverá previamente aprovar o FABRICANTE da ferragem quando o mesmo não foi indicado no PROJETO;
- a ferragem a ser utilizada deverá ser de primeira qualidade, isenta de quaisquer defeitos e dos tipos e dimensões discriminados no PROJETO; as ferragens não poderão deformar as folhas das esquadrias e deverão ser fixadas de forma que os rebordos encaixes tenham sua forma exata, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios;
- para esquadrias simples, salvo indicação em contrário do PROJETO, deverão ser adotados os seguintes requisitos para as ferragens:
  - ü ser adequada ao tipo de esquadrias adotado;
  - ü as dobradiças deverão ser de latão cromado com pino móvel e latão reforçado de no mínimo 3 x 2 ½”;
  - ü as fechaduras deverão ser de embutir, maçaneta em alumínio, roseta em aço inox, máquina blindada com grau de segurança ALTA, frequência de uso INTENSO, resistência a corrosão, cilindro com 4 pinos;
  - ü os ferrolhos, tarjetas, cremones, tranquetas e demais peças deverão ser em latão cromado;
  - ü as maçanetas, espelhos e demais ferragens só deverão ser colocadas após a pintura das esquadrias;
  - ü os parafusos de fixação da ferragem deverão ser apenas apertados e jamais rebatidos.

#### 10.2.1.1.13 VIDROS.

- os vidros deverão obedecer às especificações NBR 11706 da ABNT e serem límpidos e isentos de fissura, trincaduras, bolhas, ondulações e quaisquer outros defeitos, tanto de acabamento como de fabricação;
- o tipo de vidro deverá ser o indicado no detalhe da SMES;
- em esquadrias pintadas, os vidros deverão ser assentados em leito elástico constituído de massa de vidraceiro ou canaletas de borracha, com um apoio mínimo

de 1cm em toda a volta da chapa, usando-se sempre calços para evitar que o vidro entre em contato direto com a esquadria, evitando-se assim que movimentos locais afetem o vidro.

- em esquadrias de madeira envernizada, os vidros deverão ser colocados após o serviço do lustrado, mediante molduras de madeira (cordões) fixadas por meio de pregos sem cabeça;
- a espessura dos vidros deverá ser compatível com as dimensões dos vãos onde serão aplicados, devendo a mesma ser previamente aceita pela FISCALIZAÇÃO;
- em qualquer hipótese a espessura mínima dos vidros a ser utilizada deverá ser 4 (quatro) milímetros.

#### 10.2.1.1.14 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- esquadrias: são medidas por m<sup>2</sup> considerando as dimensões dos vãos abertos, devendo no preço unitário estarem incluídos as ferragens e em conformidade com esta especificação, planilha contratual e projeto arquitetônico;
- esquadrias: poderão também ser medidas por unidade executada devendo no preço unitário estar incluídos as ferragens, conforme especificações, planilha contratual e projeto arquitetônico;
- ferragens utilizadas: passarão por aprovação da FISCALIZAÇÃO antes da aquisição das mesmas.

### 10.2.2 ESQUADRIAS DE FERRO

#### 10.2.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 10.2.2.1.1 ESPECIFICAÇÕES

Deverão ser obedecidas as especificações próprias referentes às esquadrias, bem como ferragem e vidros que as compõem, conforme plantas de detalhamento do PROJETO arquitetônico.

##### 10.2.2.1.2 QUALIDADE

Os serviços de serralharia deverão ser executados segundo a técnica para trabalhos deste gênero e deverão obedecer rigorosamente às indicações constantes dos desenhos e detalhamentos que normalmente acompanham o PROJETO.

##### 10.2.2.1.3 MATERIAL

As esquadrias de ferro deverão ser construídas de perfis laminados de aço formando caixilhos robustos e perfeitamente dimensionados para os esforços que irão resistir.

#### 10.2.2.1.4 EXIGÊNCIA

As esquadrias deverão ser confeccionados e assentadas de acordo com o PROJETO arquitetônico.

#### 10.2.2.1.5 DIMENSÕES

As dimensões dos vãos especificados nos PROJETOS se referem às aberturas livres entre marcos ou guarnições.

#### 10.2.2.1.6 CHUMBAMENTO

As esquadrias deverão ser firmemente chumbadas às paredes e/ou aos elementos estruturais, com argamassa 1:3 (cimento e areia) , a qual será firmemente fixadas nos respectivos vãos.

#### 10.2.2.1.7 CUIDADO

As partes móveis das esquadrias deverão ter livre funcionamento com folga de, no mínimo, 2 (dois) milímetros.

#### 10.2.2.1.8 BASCULANTES DE FERRO

Quando não indicados no PROJETO Arquitetônico, deverão ser confeccionados com cantoneiras de ferro de  $\frac{3}{4}$ "x1/8", possuindo comando de alumínio.

#### 10.2.2.1.9 FERRAGENS

Para esquadrias simples, salvo indicação em contrário do PROJETO, deverão ser adotados os seguintes requisitos para as ferragens:

- a ferragem a ser utilizada deverá ser de primeira qualidade, ou seja, isenta de quaisquer defeitos; devem ser respeitados os tipos e dimensões da ferragem discriminadas no PROJETO;
- a fiscalização deverá previamente aprovar o FABRICANTE da ferragem quando o mesmo não for indicado no PROJETO.
- as ferragens não poderão deformar as folhas das esquadrias e deverão ser fixadas de forma que os rebordos encaixes tenham sua forma exata, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios;

- deverá ser adequada ao tipo de esquadria adotado;
  - ü as dobradiças deverão ser de latão cromado, com pino móvel de latão reforçado de no mínimo 3 x 2 ½”;
  - ü as fechaduras deverão ser de embutir, tipo “cilindro”, com espelho e maçaneta em latão cromado tipo alavanca;
  - ü os ferrolhos, tarjetas, cremonas, tranquetas e demais peças deverão ser em latão cromado;
  - ü as maçanetas, espelhos e demais ferragens cromadas só deverão ser colocadas após a pintura das esquadrias;
  - ü os parafusos de fixação da ferragem deverão ser apenas apertados e jamais rebatidos.

#### 10.2.2.1.10 ACABAMENTO

Todas as esquadrias deverão ser lixadas retirando toda a ferrugem e em seguida aparelhadas para a pintura em galvoprimer se ferro galvanizado e zarcão para as demais.

#### 10.2.2.1.11 VIDROS.

- os vidros deverão obedecer às especificações NBR 10706 da ABNT e serem límpidos, e isentos de fissuras, trincaduras, arranhões, bolhas, ondulações e quaisquer outros defeitos tanto de acabamento como de fabricação;
- os vidros instalados na secretaria, deverão ter abertura de 0.15m, conforme detalhe 17-B.
- os tipos dos vidros deverão ser o indicado no detalhe da SMES.
- os vidros deverão ser aplicados sobre massa corrida de vidraceiro, depois de aparelhadas e pintadas as esquadrias;
- a espessura dos vidros deverá ser compatível com as dimensões dos vãos onde serão aplicados, devendo ser a mesma previamente aceita pela FISCALIZAÇÃO;
- em qualquer hipótese, a espessura mínima dos vidros a ser utilizada deverá ser de 4 (quatro) milímetros.

#### 10.2.2.1.12 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- as esquadrias são medidas por m² considerando as dimensões dos vãos abertos, devendo no preço unitário estarem incluídos as ferragens e em conformidade com esta especificação, planilha contratual e PROJETO arquitetônico;

- as esquadrias poderão ser medidas também por unidade executada devendo no preço unitário estar incluídos as ferragens, conforme especificações, planilha contratual e PROJETO arquitetônico.

### 10.2.3 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

#### 10.2.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 10.2.3.2 BARRAS E PERFIS

##### 10.2.3.2.1 QUALIDADE

Às serralharias serão dotadas de dispositivos que permitam jogo capaz de absorver flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, até o limite de 35mm, de modo a assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das esquadrias.

##### 10.2.3.2.2 FABRICAÇÃO

As barras e os perfis serão confeccionados com a liga de alumínio especificada no PROJETO e terão acabamento nº 2, com a rugosidade de 100RMS.

##### 10.2.3.2.3 DIMENSIONAMENTO

Os perfis de alumínio serão dimensionados adequadamente, de forma a resistir às cargas verticais resultantes de seu próprio peso e do peso dos vidros, bem como de maneira a suportar cargas equivalentes à pressão de ventos para cada região brasileira.

##### 10.2.3.2.4 RESISTÊNCIA

Os perfis resistirão a um esforço perpendicular de até 19 MPa proporcional a ventos de 140km/h, conforme NB-606/80- Desempenho de janelas de alumínio em edificação de uso residencial e comercial (NBR- 7202).

##### 10.2.3.2.5 EXTRUSÃO

As barras e os perfis de alumínio serão extrudados e não apresentarão empenamento, defeitos de superfície ou qualquer outras falhas, devendo ter seções que satisfaçam ao coeficiente de resistência requerida e atendam ao efeito estético desejado.

##### 10.2.3.2.6 ESPESSURA

Nenhum perfil estrutural ou de contra- marcos apresentará espessura inferior a 2mm.

#### 10.2.3.2.7 PROIBIÇÃO

O contato direto de elementos de cobre, metais pesados ou ligas em que estes predominem com peças de ligas de alumínio será rigorosamente vedado.

#### 10.2.3.2.8 ISOLAMENTO

O isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados será obtido por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero, plástico, betume asfáltico ou outro processo satisfatório, tal como metalização a zinco.

#### 10.2.3.2.9 DILATAÇÃO

Os elementos de grandes dimensões serão providos de dispositivos telescópicos que absorvam a dilatação linear específica do alumínio, ou seja  $0,000024\text{cm} / ^\circ\text{C}$ , entre  $20^\circ$  e  $100^\circ$  e as variações que decorrem das diferenças de alinhamento e prumo da estrutura.

#### 10.2.3.3 LIGAÇÕES

##### 10.2.3.3.1 LIGAÇÕES

Todas as ligações de quadro ou caixilhos, que possam ser transportados inteiros da oficina para o local de assentamento, serão asseguradas por soldagem autógena, encaixe ou por auto-rebitagem.

##### 10.2.3.3.2 SOLDAGEM AUTÓGENA

Entende-se por soldagem autógena a que resulta de fusão de metal das próprias peças a conjugar, sem contribuição de elementos complementares provenientes de vareta de solda ou eletrodo.

##### 10.2.3.3.3 ZONA DE SOLDAGEM

Na zona de soldagem não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto superficial, nem alteração das características químicas e de resistência mecânica. A costura de solda não apresentará poros ou rachaduras capazes de prejudicar a perfeita uniformidade, mesmo em caso de ulterior anodização.

##### 10.2.3.3.4 LIGAÇÕES ENTRE PEÇAS

As ligações entre peças de alumínio por meio de parafusos só serão admitidas quando inevitáveis e com autorização da FISCALIZAÇÃO. E neste caso, os parafusos serão constituídos por liga do grupo A1-Mg-Si, endurecida por tratamento a temperatura elevada.

#### 10.2.3.3.5 PARAFUSOS

Os parafusos para ligações entre alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Todos os parafusos e rebites, quando submetidos a esforços de cisalhamento, serão também de aço cadmiado cromado.

#### 10.2.3.3.6 EMENDAS

As emendas por meio de parafusos ou rebites apresentarão perfeito ajustamento, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas nas linhas de junção.

#### 10.2.3.3.7 PERFIS

Os perfis que compõem os quadros das folhas móveis serão unidos por cantilhões internos de alumínio extrudado, o que garantirá a amarração do quadro e vedação das juntas de canto.

#### 10.2.3.4 CONTRA-MARCOS

##### 10.2.3.4.1 QUALIDADE

As serralharias de alumínio serão assentadas com a maior perfeição em contra-marcos de alumínio extrudado, com espessura compatível com os esforços atuantes e dimensionados adequadamente, de forma a garantir a fixação eficiente das esquadrias.

##### 10.2.3.4.2 TRATAMENTO

Os perfis dos contra-marcos serão tratados para resistirem a ataques de ácidos, álcalis e argamassa por processo “FOCRAL” ou equivalente técnico. Os perfis dos contra-marcos receberão, ainda, proteção adicional por filme de macropolímetro definido tipo “polaroyd C”.

##### 10.2.3.4.3 CHUMBADORES

Os chumbadores ou gadanhos dos contra-marcos serão de aço galvanizado. A galvanização por processo “FOCRAL” ou equivalente técnico será por imersão em cinco fundido em temperatura de 430 a 470 °C.

##### 10.2.3.4.4 ISOLAMENTO

O isolamento entre os perfis dos contra-marcos em alumínio e os chumbadores em aço galvanizado, obedecerá ao disposto no item 03.01.07, retro.

##### 10.2.3.4.5 CONTRA MARCOS

Os contra-marcos ou chumbadores servirão de guia para os arremates da obra. Tais arremates precederão a montagem das serralharias de alumínio.

10.2.3.4.6 ARREMATES. Será perfeita a execução dos arremates, seja qual for o tipo de revestimento (argamassa, azulejos, mármore, etc.).

#### 10.2.3.4.7 PROTEÇÃO

As precauções especificadas nos itens anteriores têm por objetivo assegurar a maior proteção contra eventuais manchas na superfície do alumínio, oriundas de salpicos, cal ou outras substâncias agressivas. Como proteção temporária poderá ser empregada película à base de resinas sintéticas.

#### 10.2.3.5 FERRAGENS

##### 10.2.3.5.1 MATERIAL

As ferragens e artefatos equivalente técnicos, tais como, fechos, comandos, alças, etc., serão do mesmo material das esquadrias.

#### 10.2.3.6 SISTEMAS CONTRUTIVOS

##### 10.2.3.6.1 CAIXILHOS

Os caixilhos destinados a envidraçamento obedecerão PROJETO arquitetônico.

##### 10.2.3.6.2 VEDAÇÕES

As vedações de folhas móveis serão constituídas por sistema duplo, com emprego de fitas ou escovas vedadoras de polipropileno.

##### 10.2.3.6.3 FOLHAS

Todas as folhas móveis das esquadrias de alumínio serão remetidas para a obra em quadros inteiramente montados, com exceção dos vidros. Colunas, guias, contra- marcos, etc., serão remetidos desmontados, sendo a montagem efetuada na obra, por ocasião das respectivas instalações.

##### 10.2.3.6.4 TRANSPORTE

As esquadrias e seus componentes serão remetidos para a obra acondicionados em papel adesivo crepado. À retirada dessa proteção só será efetuada no momento da colocação da esquadria. No caso de transporte a longa distância, além da previdência

recomendada no item precedente, serão as esquadrias acondicionadas em caixas de madeira.

#### 10.2.3.6.5 ARMAZENAMENTO

Os perfis serão armazenados separados com folhas de papel ou tira de papelão, e isolados do solo através de calços de madeira. Deverá ser evitado contato com outros materiais, locais úmidos ou sujeitos a emissões de vapores agressivos, tais como linhas anodização ou eletrodeposição.

### 10.3 VIDROS

#### 10.3.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 10.3.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 10.3.1.1.1 NORMAS

Os vidros deverão obedecer às especificações NBR 11706 da ABNT e serem límpidos e isentos de fissura, trincaduras, bolhas, ondulações e quaisquer outros defeitos, tanto de acabamento como de fabricação.

###### 10.3.1.1.2 ESPECIFICAÇÃO

Os tipos dos vidros deverão ser o indicado no detalhe.

###### 10.3.1.1.3 APLICAÇÃO

Os vidros deverão ser aplicados sobre massa corrida de vidraceiro, depois de aparelhadas e pintadas as esquadrias.

###### 10.3.1.1.4 ESPESSURA

A espessura mínima dos vidros pontilhados a ser utilizada deverá ser de 3.5mm e dos vidros lisos 4.0mm.

###### 10.3.1.1.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- esquadrias: são medidas por m<sup>2</sup> considerando as dimensões dos vãos abertos, devendo no preço unitário estarem incluídos as ferragens e em conformidade com especificação, planilha contratual e projeto arquitetônico;
- esquadrias: poderão também ser medidas por unidade executada devendo no preço unitário estar incluídos as ferragens, conforme especificações, planilha contratual e PROJETO arquitetônico.

**TABELA 10- NORMAS PERTINENTES PARA ESQUADRIAS**

|           |                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 7199  | Projeto, execução e aplicações. Vidros na Construção                           |
| NBR 7202  | Desempenho de janelas de alumínio em edificação de uso residencial e comercial |
| NBR 07210 | Vidros na construção civil                                                     |
| NBR 11706 | Vidros na construção civil                                                     |

**11 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS****11.1 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS****11.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS****11.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS****11.1.1.1.1 VISTORIA “IN LOCO” DO EDIFÍCIO**

A análise da situação atual e as futuras demandas da escola, compatibilizando os PROJETOS quanto as instalações e os equipamentos com detalhamento de todas oportunidades de intervenção, sem esquecer a sua viabilidade econômica para que não ocorram situações irreversíveis ou inexecutáveis.

**11.1.1.1.2 COORDENAÇÃO ENTRE PROJETOS**

O PROJETO de Instalações Elétricas deverá atender a todas as indicações do PROJETO arquitetônico e deverá ser compatibilizado perfeitamente com os PROJETOS complementares de estrutura, hidrossanitário, drenagem, etc.

**11.1.1.1.3 CARIMBO**

Todos os projetos deverão ter um carimbo constando as revisões da CONTRATANTE junto a CONTRATADA até o aceite final, inclusive com assinatura do responsável técnico nos PROJETOS e pelas revisões.

**11.1.1.1.4 APROVAÇÃO E DESPESAS.**

- cabe ao profissional apresentar no ato da entrega, as vias do certificado de ART registrada no CREA, conforme legislação vigente.

- cabe à CONTRATADA todas as despesas relativas a aprovação do PROJETO, as liberações definitivas ou provisórias junto ao CREA, Concessionária de Energia e Órgãos Governamentais.

#### 11.1.1.1.5 NORMAS

Importância da norma NBR 5413 e NFC 15- 100.

- usar luminárias CLASSE I que, além da isolamento básica, possuem ponto de aterramento em todas as partes metálicas sujeitas a se tornarem vivas na ocorrência de uma falta; o terminal de aterramento deve ser obrigatoriamente conectado ao condutor PDE da instalação baseado na norma IEC 60529 utilizando sistema de identificação IP (grau de proteção) classificá-las;
- a instalação deve ser dividida em tantos circuitos quantos forem necessários, de forma a proporcionar facilidade de inspeção, ensaios e manutenção, bem como evitar que, por ocasião de um defeito em um circuito, toda uma área fique desprovida de alimentação;
- planejar sistemas de iluminação considerando propriedades de proteção contra incêndio do material que as constituem, das superfícies em que serão montadas e de outras superfícies em que possam ser termicamente influenciadas levando-se em conta a distância mínima exigida de materiais inflamáveis;
- adotar NFC 15- 100 (norma francesa) que recomenda um máximo de oito pontos para os circuitos terminais de iluminação e para as tomadas de corrente.

#### 11.1.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 11.1.1.2.1 RAMAL DE SERVIÇO

Detalhamento do Ponto de Derivação de Energia (PDE) com planta de locação, inclusive centro de medição e ramal de entrada.

##### 11.1.1.2.2 DIMENSIONAMENTO

O número de pontos de luz e o tipo de lâmpadas e luminárias em cada ambiente deverá ser determinado pelo PROJETO arquitetônico, que deverá constar, obrigatoriamente:

- a localização e a especificação das luminárias;

- a altura de montagem das luminárias e cortes de modo a permitir o cálculo luminotécnico e a determinação do número de lâmpadas, a potência necessária para alcançar a iluminância adequada;
- as iluminâncias mínimas a serem obtidas são aquelas definidas na NBR 5413:1982:
  - ü salas de aula:
  - ü geral: 570 lux;
  - ü artes manuais e desenhos: 500 lux;
  - ü quadro de giz: 570 lux;
  - ü auditório e circulação 370 lux.

#### 11.1.1.2.3 INSTALAÇÕES DE FORÇA

As instalações de força para alimentação de motores e outros equipamentos (tomadas de uso específico), deverão ser sempre projetadas em circuitos individuais, desde o quadro local com dispositivos de segurança específico.

#### 11.1.1.2.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição deverá constar de um quadro geral com localização na Secretaria da escola, de onde partirá um sistema de proteção para os quadros terminais localizados na Biblioteca, Administração (Comando e proteção, salas de aula e quadra) e cozinha (área de serviço, bomba).

#### 11.1.1.2.5 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Característica e detalhes construtivos.

- prever quadro de distribuição geral que será dotado de dispositivo de proteção dos quadros parciais (cozinha, biblioteca, quadra, laboratórios dentre outros);
- deverá ser previsto quadros no mínimo para áreas especiais como laboratórios, auditórios, biblioteca, área de serviço e casa de bomba;
- instalar os quadros de distribuição em local de fácil acesso para a operação e manutenção;
- no projeto deverá conter dimensionamento dos barramentos;
- cálculo luminotécnico: por ambiente;
- todos os quadros deverão conter barra de terra e barra de neutro;

- todos os quadros, inclusive o de medição, deverão ter dispositivo de proteção geral e manobra, do tipo disjuntor termomagnético, sendo vedada a utilização de chaves tipo “faca” com fusíveis tipo cartucho ou rolha;
- a capacidade mínima de ruptura deverá ser de 3KA (220/380V) – NBR IEC 60898, exceto para disjuntor geral no quadro de medição, com capacidade de 10KA, obedecendo o seguinte:
- monopulares: curva B de 6 a 32A; curva C de 0,5 a 80A;
- bipolares: curva B de 6 a 32A; curva C de 0,5 a 80A;
- tripolares: curva C de 0,5 a 80A;
- instalações para iluminação de emergência; compatibilizar com o grau de segurança para o tipo de instalação;
- apresentar detalhes construtivos do quadro de distribuição geral e terminais, inclusive grau de proteção adequado às condições do ambiente no local de instalação;
- prever 20% de circuitos reserva para futuras instalações inclusive com eletroduto de saída até a primeira caixa de passagem;
- todos dispositivos de comando e proteção serão marcados de forma indelével constando as seguintes informações – tensão de alimentação, corrente nominal, classe.

#### 11.1.1.2.6 CIRCUITOS

Os circuitos terão dispositivos de proteção e manobra do tipo disjuntor termomagnético, localizados nos quadros parciais, com capacidade de ruptura de 3KA. Só serão aceitos disjuntores conforme INMETRO/UCIEE, cumprindo todos os requisitos da NBR IEC 60898 e da Portaria nº 35 do INMETRO, publicada em 29/02/2000. Só serão aceitos disjuntores que obedeçam a norma DIM.

#### 11.1.1.2.7 DISJUNTORES

Os disjuntores referidos no item anterior deverão ser da Norma DIN (Padrão Europeu), utilizados sobre trilhos, não sendo permitidos os disjuntores da Norma NEMA.

#### 11.1.1.2.8 TUBULAÇÕES.

- a tubulação para uso externo será:
  - descida do poste:

- PVC rígido para D 1.1/2"
- ferro galvanizado para D 2".
- embutida:
- PVC rígido.
- enterrada:
- PVC rígido a 0.60m de profundidade (tensão secundária), devendo ser envelopada em concreto específico para ramal de entrada.
- a tubulação para uso interno será:
  - sempre embutida no piso, nas paredes ou nas lajes, em PVC rígido, seção circular, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto extingüível, rosqueável, conforme NBR6150 e BS 4607;
  - os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e paredes com espessura da "Classe B", fabricantes FORTILIT, TIGRE ou equivalente técnico;
  - os eletrodutos deverão ser dimensionados de forma a atender os requisitos estipulados pela NBR 5410, considerando a taxa máxima de ocupação dos condutores de 40%;
  - para desvios de trajetórias só será permitido o uso de curvas pré-fabricadas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento; os eletrodutos aparentes devem ser fornecidos com todos os materiais necessários à sua fixação, principalmente com abraçadeiras tipo "D".
  - nas cobertas sem lajes e nos casos especiais de instalações aparentes deverão ser utilizadas caixas de passagem e conexões de sobrepor em alumínio injetado do tipo condutele, com tampas aparafusadas.

#### 11.1.1.2.9 INSTALAÇÕES PARA TOMADAS.

- uso geral com características técnicas, inclusive cortes;
- usos específicos com características técnicas do equipamento, potência e corrente, obedecendo as normas de conformidade Brasileiras;
- rede estabilizada para informática e/ou equipamentos especiais conforme lay-out arquitetônico.

#### 11.1.1.2.10 EQUIPAMENTOS AUXILIARES

O PROJETO deverá sempre indicar os equipamentos auxiliares dos aparelhos de iluminação (ignitores, suportes, tirantes, etc.), através de cortes e detalhes para a instalação.

#### 11.1.1.2.11 ALTURAS

O PROJETO deverá indicar a altura de colocação de interruptores, caixas, tomadas, quadros, etc., de acordo com o PROJETO arquitetônico. O interruptor deverá ficar a 1.80m de altura em relação ao piso. As tomadas deverão ficar:

- a 0.50m do piso: para uso comum;
- a 1.20m do piso: quando em bancadas ou balcões;
- a 1.50m do piso: para condicionadores de ar;
- a 2.20m do piso: para chuveiros ou para tomadas de 3 polos.

#### 11.1.1.2.12 SUBESTAÇÃO.

- havendo subestação, o PROJETO de Instalações Elétricas deverá ser fracionado;
- os desenhos e os memoriais relativos à subestação, à entrada de corrente e à medição, deverão ser separados dos PROJETOS da distribuição interna, de forma a permitir a aprovação junto à Concessionária;
- planta com ART, memorial descritivo e aprovação na Concessionária da região da obra; detalhamento de materiais a ser utilizado.

#### 11.1.1.2.13 SIRENES

As sirenes deverão ser localizadas nas circulações e no “recreio”, com acionamento na Secretaria da escola, com as seguintes características:

- alcance: 1500 à 2000m;
- tensão: 220 V;
- consumo: 2,4 Wh;
- motor: 1/6 HP;
- pressão sonora: 122 dB/1m;
- dimensão: 122mm x160mm.

#### 11.1.1.2.14 QUANTITATIVOS DO MATERIAL

O material quantitativo deverá apresentar relação completa dos materiais, equipamentos, acessórios e dispositivos a serem empregados na execução e os serviços a serem executados.

#### 11.1.2 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

##### 11.1.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 11.1.2.1.1 NORMAS

NBR 5410/2004; NBR 13570; NBR 5413; NORMAS CELPE; NFC 15-100 e as apresentadas no item normas pertinentes.

###### 11.1.2.1.2 ELEMENTOS MÍNIMOS

O PROJETO de Instalação Elétrica deverá ser constituído por desenhos, memoriais descritivos e quantitativos e deverá ser imediatamente na assinatura da OS.

###### 11.1.2.1.3 ENTREGA DO PRODUTO

Os desenhos deverão ser fornecidos plotados em papel específico e fornecidos a CONTRATANTE em mídia magnética contendo no mínimo os seguintes elementos:

##### 11.1.2.2 PEÇAS DO PROJETO

###### 11.1.2.2.1 PLANTA DE SITUAÇÃO

Indicando a entrada de energia elétrica, subestação, medição, quadros, tubulações e cabos de alimentação.

###### 11.1.2.2.2 PLANTA DE CADA NÍVEL DA EDIFICAÇÃO.

- com localização dos aparelhos de iluminação, seus respectivos comandos, tomadas comuns, especiais e de força e outros pontos de consumo de energia mostrando potência e numeração de cada um dos elementos acima;
- com rede de eletrodutos, eletrocalhas e caixas interligando os diversos pontos aos quadros de distribuição de luz e/ou força;
- com trajeto dos condutores, identificando os em relação aos circuitos;
- desenhos de diagramas unifilares geral e de cada quadro com indicação dos alimentadores, barramentos, proteções, chaves de comandos, sinalização, equipamentos de medição e transformadores, etc;

- desenhos de esquema vertical elétrico, indicando os níveis da edificação, quadros, dutos, condutores e caixas de passagens;
- legenda com a simbologia utilizada para indicação dos elementos da instalação elétrica;
- desenho de quadro de cargas contando indicação do quadro numeração de circuitos; quantidade de pontos de consumo por tipo, carga e circuito cargas, condutores e proteção dos circuitos; alimentadores e proteção geral;
- plantas, cortes e detalhamento de subestação aérea ou abrigada, com todos os seus elementos e acessórios como entrada, transformação, proteção e medição e aterramento;
- desenho de detalhes do aterramento indicando caixas, eletrodutos, conectores e condutores;
- desenhos e detalhes dos comandos de máquinas e motores.

#### 11.1.2.2.3 MEMORIAL DESCRITIVO DEVERÁ APRESENTAR:

- relação completa dos desenhos integrantes do PROJETO;
- normas gerais adotadas, justificativa das soluções proposta e descrição detalhada dos serviços projetados;
- especificações dos materiais a serem empregados;
- requisitos, obrigações e deveres do ponto de vista técnico, referentes à execução das instalações;
- deverão ser digitados e impressos em papel branco tamanho ofício, que permita cópias com todas as suas folhas numeradas, tituladas, datadas e assinadas pelo autor do projeto.

#### 11.1.2.2.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo valor estipulado e pago na contra apresentação do PROJETO aprovado.

### 11.1.3 COMPOSIÇÃO DO PROJETO

#### 11.1.3.1 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

##### 11.1.3.1.1 NORMAS.

- adotar norma NBR 5413;

- adotar NFC 15- 100 (norma francesa) que recomenda um máximo de oito pontos para os circuitos terminais de iluminação e para as tomadas de corrente.

#### 11.1.3.1.2 LUMINÁRIAS

Usar luminárias CLASSE I que, além da isolamento básica, possuem ponto de aterramento em todas as partes metálicas sujeitas a se tornarem vivas na ocorrência de uma falta. O terminal de aterramento deve ser obrigatoriamente conectado ao conduto PE da instalação baseado na norma IEC 60529 utilizando sistema de identificação IP (grau de proteção). As luminárias devem ser de sobrepor, com corpo em chapa de aço fosfatizada e, em geral, pintada eletrostaticamente, salvo quando especificada no PROJETO.

#### 11.1.3.1.3 INSTALAÇÃO

A instalação deve se dividir em tantos circuitos quantos forem necessários, de forma a proporcionar facilidade de inspeção, ensaios e manutenção, bem como evitar que, por ocasião de um defeito em um circuito, toda uma área fique desprovida de alimentação.

#### 11.1.3.1.4 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Planejar sistemas de iluminação considerando propriedades de proteção contra incêndio do material que as constituem, das superfícies em que serão montadas e de outras superfícies em que possam ser termicamente influenciadas levando-se em conta a distância mínima exigida de materiais inflamáveis.

#### 11.1.3.1.5 EXCEÇÃO

Com exceção dos banheiros todos os demais ambientes devem utilizar dispositivos de seccionamento (interruptores) para iluminação.

#### 11.1.3.2 TOMADAS

##### 11.1.3.2.1 CONDIÇÕES GERAIS.

- identificar segundo o uso; as tomadas deverão ser identificadas de acordo com sua função (tomadas de rede estabilizada, tomadas de força, etc.);
- as tomadas de uso geral ou específico serão colocadas nos ambientes de acordo com as indicações do PROJETO arquitetônico, a critério da experiência do projetista obedecendo a NBR 5410;
- rever sempre uma capacidade de reserva de 20% da corrente nominal do circuito;

- tomadas trifásicas deverão ser previstas nos laboratórios e em locais específicos com potências indicadas no PROJETO arquitetônico, apresentado em lay-out;
- as tomadas deverão ter condutores de bitola mínima de 2.5mm<sup>2</sup>, providos de condutor de proteção (terra), distinto do condutor de proteção dos circuitos de iluminação; nos locais onde forem instaladas tomadas de uso geral, o condutor de proteção deverá ficar disponível dentro da caixa; o condutor mínimo admissível deverá ter bitola de 2.5mm<sup>2</sup>, inclusive para circuitos de iluminação, só sendo admitido 1.5mm<sup>2</sup> para fechamento de luminária e retorno desta para o interruptor;
- o interruptor deverá ser instalado entre a fase e o retorno.

#### 11.1.3.2.2 TOMADAS DE USO GERAL – TUG.

- seguir norma NBR 5410 / 2004;
- prever nas salas de aula uma tomada 2P+T/10A alta e outra baixa;
- altura mínima das tomadas é de 0.50m.

#### 11.1.3.2.3 TOMADAS DE USO ESPECÍFICOS (TUES).

- laboratórios de ciências naturais:
- prever instalação com circuitos individuais para os seguintes equipamentos: estufa, destilador, centrífuga, autoclave, banho-maria com cabo de bitola mínima 4 mm<sup>2</sup> e o terra (tomada 2P+T/ 20A); no alimentador para autoclave utilizar tomada 2P+T/20<sup>a</sup>.
- laboratório de informática:
- toda a rede de informática deverá estar interligada a um painel único no laboratório;
- os circuitos deveram conter no máximo 4 pontos elétricos (especificação tomada 2P+T/ 10A);
- dimensionar as tomadas para computadores, exclusivas para uma só fase;
- dimensionar num circuito individual dois pontos elétricos médios h=1.3m, destinados ao SCHIFT e à impressora (prever no laboratório e secretaria);
- todas as tomadas de um circuito terão seu cabo de neutro e terra individuais, não compartilhados.
- cozinha:
- utilizar circuitos individuais para equipamentos tais como: coifa, fogão elétrico, câmaras de refrigeração, batedeira e liquidificador industrial, etc.;

- dimensionar tomadas 2P+T/20A(3) partindo do quadro da distribuição da cozinha para uma área onde deverão ser colocados os bebedouros;
- prever dispositivos DR para tomadas.

#### 11.1.3.2.4 TOMADAS DESTINADAS AO AR CONDICIONADOS TIPO SPLIT/HI-WALL.

- serão do pontos de força monofásicos, cabo 4mm<sup>2</sup> com altura mínima de 1.80m;
- prever para as salas de aula padrão no mínimo dois splits.

#### 11.1.3.3 SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

##### 11.1.3.3.1 CIRCUITO

Circuitos separados para cada unidade de refrigeração (inclusive neutro e terra).

##### 11.1.3.3.2 BITOLA

Para unidades tipo janela dimensionar bitola mínima do cabo de 4mm<sup>2</sup> visando crescimento futuro.

##### 11.1.3.3.3 CIRCUITO TRIFÁSICO

Caso split com unidades evaporadoras acima de 30.000 BTU, prever circuito trifásico.

#### 11.1.3.4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

11.1.3.4.1 REQUISITOS. O sistema de proteção contra choques elétricos deverá está de acordo com:

- proteção básica: assegurando a proteção contra choques elétricos susceptível a falhas;
- proteção supletiva: assegurando a proteção contra choques elétricos em caso de falha da proteção básica.

##### 11.1.3.4.2 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

A equipotencialização da proteção aplicada à instalação elétrica (ou parte desta) e seus ambientes, deve ser realizada com objetivo de evitar diferenças de potencial; todas as massas da instalação serão interligadas ao TAP (terminal de aterramento principal) no quadro de distribuição geral via condutores de proteção, só se admitindo a exclusão de equipamentos ou de partes da instalação que forem objetos de outra medida de proteção contra choques elétricos (exemplo: rede de informática, o aterramento é desvinculado do TAP);

#### 11.1.3.4.3 TERRA

A malha de terra deverá constar de no mínimo três hastes de cobre interligadas entre si.

#### 11.1.3.4.4 TENSÃO

A tensão máxima admissível entre neutro e terra será de 3 volts. Alertar no PROJETO para o acréscimo que se faça necessário.

#### 11.1.3.4.5 DISPOSITIVO DR

Independente do esquema de aterramento usado pelo projetista, usar dispositivo DR, mais particularmente de alta sensibilidade (corrente diferencial – residual nominal I igual ou inferior a 30mA) obrigatoriamente nos seguintes casos:

- circuitos que sirvam a pontos situados em locais contendo tanques e chuveiros;
- circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam a vir a alimentar equipamentos no exterior;
- tomadas de corrente de cozinha, copas cozinha, lavanderias, áreas de serviço, garagens e em todo local interno molhado.

#### 11.1.3.4.6 LUMINÁRIAS

Todas as luminárias deverão ser aterradas, portanto cada circuito de iluminação deverá ser dotado do seu condutor de proteção (terra);

#### 11.1.3.5 SUBESTAÇÕES

##### 11.1.3.5.1 CARGA INSTALADA

Sempre que a carga instalada ultrapassar 75KW deverão ser previstas subestações.

##### 11.1.3.5.2 AÉREAS

Deverão ser, sempre que possível, aéreas, o mais próximo da via pública, fixadas em poste próprio com afastamento mínimo de 2.00m mínimo para a via pública e para os vizinhos (janelas, sacadas) e outros espaços.

##### 11.1.3.5.3 POSTE

O poste deverá ser de concreto com altura e resistência de topo de acordo com as condições da alimentação e o tipo do transformador (mínimo 300/10).

#### 11.1.3.5.4 TRANSFORMADOR

O transformador deverá ser primário em 13.8KV ligado em “DELTA” e secundário em 380/220V, em “Y” com neutro aterrado e deverá obedecer às especificações técnicas EM - 026192 da CELPE.

#### 11.1.3.5.5 BAIXA TENSÃO

A medição em baixa tensão deverá ficar instalada no poste do transformador, em quadro próprio para uso externo modelo F3 padrão CELPE.

#### 11.1.3.6 QUADRAS DE ESPORTE

##### 11.1.3.6.1 REFLETORES

Para as quadras de esportes abertas, quando não especificadas no PROJETO, deverão ser previstos refletores parabólicos próprios para lâmpadas a vapor metálico de 400W ou vapor de sódio de 400W em número mínimo de:

- quadras de 9 x 18 ou 14x26m<sup>2</sup>: 08 unidades;
- quadras de 16x32m<sup>2</sup>: 12 unidades;

##### 11.1.3.6.2 PROJETORES.

Retangular fechado com alojamento; corpo refletor em chapa de alumínio refletor; laterais fundidas em liga de alumínio; lente plana de vidro cristal temperado; porta lâmpadas de porcelana bocal E-40; alojamento fundido em liga de alumínio, apropriado para embutir os equipamentos auxiliares; suporte de fixação em aço zincado, que permite movimentos verticais e horizontais; acabamento laterais pintadas na cor cinza martelado, dimensão 425x545x160mm;

##### 11.1.3.6.3 LÂMPADAS

De vapor metálico tubular de 400W para 220V, temperatura de cor 4500k (luz branca brilhante), fluxo luminoso 30000 lumens, vida média de 15000horas, índice de reprodução de cor (IRC) = 69%, uso prolongado;

##### 11.1.3.6.4 ACESSÓRIOS

Cruzetas de aço carbono, galvanizadas a fogo, para fixação de 02 a 04 projetores com 1.30m ou 2.00m.

#### 11.1.3.6.5 QUADRAS COBERTAS

Para as quadras cobertas seguir-se-á detalhamento da SMES.

### 11.2 EXECUÇÃO

#### 11.2.1 CONDIÇÃO PARA O INÍCIO

##### 11.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 11.2.1.1.1 APROVAÇÃO DO PROJETO

As instalações elétricas só poderão ser iniciadas após a aprovação do PROJETO pela Concessionária, quando for o caso, e pela SIPE.

##### 11.2.1.1.2 MÃO DE OBRA

A execução das instalações só poderá ser feita por profissionais devidamente habilitados portadores da NR10, não eximindo a CONTRATADA da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas e pela segurança e prevenção de acidentes.

##### 11.2.1.2 QUADROS E CAIXAS.

##### 11.2.1.2.1 QUADROS

Os quadros deverão ser pré-fabricados em chapa de aço nº 18 MSG e com flanges, espelho, porta e chassi em chapa nº14 MSG, fosfatizado ou galvanizado, pintado com tinta a base de epóxi, com aplicação eletrostática e acabamento final em estufa. Os quadros trifásicos deverão conter barra de neutro e barra de terra, no qual o barramento trifásico será dimensionado para no mínimo de 100A ou compatível com a carga circulante. Todos os quadros deverão apresentar marcação de circuitos na contra porta e encaminhamento dos circuitos monofásicos serão feitos através de canaletas LINO 25 ou equivalente técnico.

##### 11.2.1.2.2 CAIXAS

As caixas de passagem externas deverão ser em alvenaria ou pré-fabricadas em concreto. Todas as caixas internas deverão ser metálicas, em chapa de aço n 16 esmaltado, galvanizado ou e ligas de alumínio. Deverão atender às dimensões indicadas no PROJETO e serem providas de fundo de brita para infiltração das águas pluviais.

- as caixas de passagem externas ou pré-fabricadas em concreto deverá ter tampa no mínimo 10 MPA e fundo em brita;
- as caixas de passagem de uso interno terão obrigatoriedade do uso de cantoneira tipo L nas bordas internas e externas.

#### 11.2.1.2.3 ABERTURA

Nas caixas de derivação, só deverão ser abertos os olhais destinados à ligação de eletrodutos devendo ter buchas e arruelas especificadas.

#### 11.2.1.2.4 CUIDADO

As caixas de derivação que ficarem dentro da estrutura, deverão ser cheias de serragem molhada e rigorosamente fixadas às formas.

#### 11.2.1.2.5 ACABAMENTO

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e estar niveladas e prumadas.

#### 11.2.1.2.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por unidade: para os quadros e caixas de passagem somente se pertencentes aos ramais de alimentação de quadros; após os quadros de distribuição, as caixas serão insumos aos itens 'ponto' de luz, interruptor, tomadas e etc.;
- por ponto: luz, tomada ou interruptor;
- por unidade: disjuntores, constituem item a parte;
- barramentos: estão incluídos no custo do quadro.

#### 11.2.1.3 ELETRODUTOS, BUCHAS E ARRUELAS

##### 11.2.1.3.1 MATERIAL.

- os eletrodutos deverão ser basicamente em PVC rígido, de acordo com o PROJETO e próprios para instalações elétricas; quando o eletroduto cruzar uma junta de dilatação deverá ser de aço maleável, esmaltado a quente, interna e externamente;
- as luvas e as curvas deverão ter a mesma característica de material e acabamento do eletroduto; as extremidades deverão ser rosqueadas na parte interna, com o mesmo tipo de rosca dos eletrodutos e de igual bitola;
- as buchas e arruelas deverão ser de ferro galvanizado ou liga especial de alumínio, cobre e zinco, com rosca idêntica à dos eletrodutos.

#### 11.2.1.3.2 PROTEÇÃO

Nas áreas externas, os eletrodutos em contato com o terreno deverão ser envolvidos por camadas de concreto com 0.10m de espessura, ficando a geratriz superior externa a uma profundidade mínima de 0.30m.

#### 11.2.1.3.3 INCLINAÇÃO

As tubulações em áreas externas deverão ter um caimento de 1% (um por cento) para as caixas de passagem.

#### 11.2.1.3.4 EMENDAS

As emendas dos eletrodutos deverão ser feitas por meio de luvas rosqueadas, tendo-se o cuidado de eliminar rebarbas que possam prejudicar a enfição.

#### 11.2.1.3.5 LIGAÇÕES

As ligações dos eletrodutos às caixas de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas ou alumínio, rosqueadas e fortemente apertadas.

#### 11.2.1.3.6 REJEIÇÃO

Deverão ser rejeitados os tubos cuja curvatura tenha causado fendas ou redução de seção.

#### 11.2.1.3.7 INSTALAÇÃO

A tubulação deverá ser instalada de modo a não formar cotovelos.

#### 11.2.1.3.8 COLOCAÇÃO

Os elementos em laje deverão ser sempre colocados depois das ferragens.

#### 11.2.1.3.9 CORTES NA ALVENARIA

Todos os cortes nas alvenarias necessários para embutir os eletrodutos e caixas, deverão ser feitos com o máximo cuidado, a fim de causar o menor dano possível aos serviços já executados. Os eletrodutos deverão ser chumbados com argamassa de cimento e areia 1:4.

#### 11.2.1.3.10 EL FIXAÇÃO ÀS FORMAS

Antes da concretagem, a tubulação deverá estar perfeitamente fixada às formas e devidamente obturada a fim de evitar penetração de nata de cimento. Tal preocupação

deverá também ser tomada quando da execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução da tubulação.

#### 11.2.1.3.11 LIMPEZA

Antes da enfição, toda a tubulação deverá ser limpa, seca e desobstruída de qualquer corpo estranho que possa prejudicar a passagem dos fios. Para isto, deverá se processar a passagem de bucha embebida em verniz isolante, ou parafina (para impermeabilização).

#### 11.2.1.3.12 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo comprimento do eletroduto instalado, incluindo luvas, curvas, buchas e arruelas, desde que protejam circuitos de alimentação de quadros. Após ao quadros de distribuição, serão insumos dos itens “pontos” de luz, tomadas, etc.;
- por ponto de luz, interruptor ou tomada.

#### 11.2.1.4 CONDUTORES

##### 11.2.1.4.1 MATERIAL

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta condutibilidade com isolamento termoplástico, do tipo anti-chama, para tensão nominal de 750V. Quando instalados em área externa, pelo solo, deverão ter isolamento para 1KV.

##### 11.2.1.4.2 ISOLAMENTO

Os condutores terminais (rabichos) das luminárias incandescentes do tipo “plafonier” e de embutir, deverão ser isolados com material a base de amianto, ou outro tipo de material isolante, a prova de calor.

##### 11.2.1.4.3 COR

Identificação da cor dos condutores:

| COR        | CORRENTE ALTERNADA | CORRENTE CONTÍNUA |
|------------|--------------------|-------------------|
| Vermelho   | fase R             | positivo          |
| Amarelo    | fase S             |                   |
| Preto      | fase T             | negativo          |
| Azul claro | neutro             |                   |

Verde proteção

proteção

Branco retorno

#### 11.2.1.4.4 AMOSTRAS

Sempre que solicitado pela SIPE, através de sua fiscalização, deverá a CONTRATADA fornecer amostras do material que irá empregar, como também ensaios de resistência, isolamento e condutibilidade, assim como outros esclarecimentos que forem pedidos.

#### 11.2.1.4.5 EMENDAS.

- todas as emendas dos condutores deverão ser feitas nas caixas, não sendo permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos;
- para condutores de bitola 16mm<sup>2</sup> ou maiores, só deverão ser permitidas emendas e ligações através de luvas de compressão, isoladas com fitas de alta fusão em no mínimo duas camadas coberta por fita isolante comum.

#### 11.2.1.4.6 FIAÇÃO.

- fiação só deverá ser executada após a cobertura do prédio e o revestimento completo das paredes, tetos e piso, quando deverão ser retiradas as obturações das tubulações;
- para facilitar a enfição, os condutores deverão ser lubrificados com talco ou parafina, não sendo permitido o emprego de outros lubrificantes.

#### 11.2.1.4.7 REGIÕES TERMINAIS

Nas regiões terminais dos condutores deverão ser usados anilhas de marcação dos circuitos com terminais apropriados (pino, faca, terminais de pressão e luvas).

#### 11.2.1.4.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo comprimento do cabo instalado, incluindo conectores e fita isolante desde que alimentem quadros de distribuição, medição ou força. Após os quadros de distribuição serão insumos das composições dos “pontos” de luz, tomadas, interruptores etc.;
- por ponto de luz, de interruptor ou tomada.

#### 11.2.1.5 POSTES

#### 11.2.1.5.1 MATERIAL

Os postes de entrada deverão ser sempre de concreto armado, pré-fabricado, duplo “T”, com a face lisa voltada para o ramal aéreo, altura e resistência de topo de acordo com o PROJETO.

#### 11.2.1.5.2 INSTALAÇÃO

A base do poste ficará enterrada a uma profundidade  $P=10\% H + 0.60m$ , sendo H a altura total do poste em metros.

#### 11.2.1.5.3 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem executadas junto ao poste deverão ficar a uma distância de 0.50m deste.

#### 11.2.1.5.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por unidade de poste instalado.

#### 11.2.1.6 APARELHOS DIVERSOS

##### 11.2.1.6.1 LUMINÁRIAS.

- nas luminárias para lâmpadas incandescentes só deverão ser empregados receptáculos de porcelana vidrada, com elementos condutores em latão, ver NBR 8346;
- nas luminárias para lâmpadas fluorescentes, só deverão ser empregados reatores de alto fator de potência (0.9) isento de zumbido, partida rápida.

##### 11.2.1.6.2 RECEPTÁCULOS

Os receptáculos para lâmpadas fluorescentes deverão ser à prova de vibração, com trava contra queda da lâmpada e molas de aço inoxidável para garantir o contato, ver NBR 9312.

##### 11.2.1.6.3 FIXAÇÃO.

- a fixação de interruptores, tomadas, etc, nas caixas estampadas, somente deverá ser feita por parafusos metálicos zincados;
- a fixação de aparelhos somente deverá ser feita com parafusos de latão cromados, não sendo permitido o uso de parafusos plásticos.

##### 11.2.1.6.4 ACABAMENTO

Os aparelhos, “plafoniers”, etc., só deverão ser colocados após a pintura.

#### 11.2.1.7 ATERRAMENTO

##### 11.2.1.7.1 EXIGÊNCIA

Todos os aparelhos elétricos deverão ser aterrados.

##### 11.2.1.7.2 LIGAÇÃO À TERRA

As redes de tubulações metálicas, caixas, quadros, etc, deverão estar ligadas à terra por sistema independente, não apresentando em qualquer ponto, resistência superior a 200 ohms.

##### 11.2.1.7.3 CONJUNTOS DE ATERRAMENTO

Havendo vários conjuntos de aterramento, todos deverão estar interligados, inclusive à malha de aterramento do sistema de parâ-raios, se houver.

##### 11.2.1.7.4 MATERIAL

Os condutores de proteção e aterramento dos quadros poderão ser em cordoalhas de cobre nu, sempre embutidos no eletroduto do circuito correspondente. Os condutores de proteção internos, partindo dos quadros de distribuição, deverão ser revestidos, na cor verde.

##### 11.2.1.7.5 LIGAÇÕES

As ligações dos condutores às hastes de aterramento e aos barramentos dos quadros deverão ser feitas através de conectores apropriados ou solda exotérmica.

##### 11.2.1.7.6 HASTES DE ATERRAMENTO.

- as hastes de aterramento deverão ser de aço, com revestimento de cobre eletrolítico com 25mm de espessura, comprimento de 2400mm e 16mm; deverão ser em número mínimo e locais definidos no projeto, devendo ser cravadas tantas quanto necessário para conseguir resistência de terra menor que o 10ohms;
- as hastes deverão ter o topo abrigado em caixas de alvenaria e tampa de concreto de forma a permitir inspeção e medição da resistência de terra.

##### 11.2.1.7.7 ESQUADRIAS DE FERRO

Havendo grades ou portões de ferro sob o ramal de alta tensão da subestação, estes deverão ser seccionados e aterrados.

#### 11.2.1.7.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- hastes: por unidade de haste cravada, com conector e caixa de alumínio;
- condutor: pelo comprimento do cabo instalado até o quadro de distribuição do ambiente;
- a partir do quadro de distribuição os condutores são insumos dos “pontos” de luz, tomadas, interruptores etc.;
- por ponto de luz, tomada ou interruptor.

#### 11.2.1.8 SUBESTAÇÕES

##### 11.2.1.8.1 ÁREA

A área de 3.00m x 3.00m no entorno do poste da subestação deverá ser delimitada por elevação de 0.20m. Nesta área não serão permitidas construções subterrâneas como cisternas, fossas ou sumidouros.

##### 11.2.1.8.2 POSTE

O poste deverá ser de concreto, de acordo com o PROJETO aprovado, com o comprimento de cravação igual a  $0.10H + 0.60m$ .

##### 11.2.1.8.3 TRANSFORMADOR

O transformador deverá obedecer às especificações técnicas em 026/92 da CELPE e às normas NBR 5356, 5380 e 5458 da ABNT.

##### 11.2.1.8.4 RAMAL DE ENTRADA

O ramal de entrada aéreo deverá ser em cobre nu ou alumínio, de acordo com a rede de distribuição primária local e não conterá emendas.

##### 11.2.1.8.5 PÁRA-RAIOS

Os pára-raios, da classe 15KV, deverão ser instalados na estrutura do poste do transformador.

##### 11.2.1.8.6 ATERRAMENTO

O aterramento do pára-raios, carcaça e neutro do transformador deverá ser único e interligado sem emenda, protegido na descida, por eletroduto não metálico fixado ao poste ou embutido.

##### 11.2.1.8.7 SERVIÇOS

A subestação constará dos seguintes serviços:

- levantamento de cargas presentes e previsão de cargas futuras para cálculo de demanda baseado em PROJETO;
- desenhos constando de vista frontal, lateral, topo e diagrama unifilar bem como detalhe de locação e situação para estruturação do Ponto de Derivação de Energia; a mesma deverá ser apresentada à FISCALIZAÇÃO já com ART do CREA/PE com a natureza dos trabalhos;
- memorial descritivo constando os seguintes itens:
  - finalidade do projeto;
  - alimentação elétrica;
  - características do Ramal (Alta Tensão);
  - proteção Contra Curto-Circuito (AT);
  - proteção Contra Sobre Tensão;
  - medição;
  - aterramento;
  - calculo de Demanda.
- notificação de conformidade de PROJETO, caberá a CONTRATADA enviar para análise da Unidade de Expansão de Rede – CELPE para registro de Conformidade do PROJETO;
- ponto de derivação de energia, caberá a CONTRATADA, perante a Concessionária CELPE, a responsabilidade de abrir o expediente para o ESTUDO DO PONTO DE ENTREGA, em conformidade com o artigo 28º da Resolução ANEEL 456/2000; a CONTRATANTE através de sua fiscalização fornecerá documentos solicitados pela CELPE a CONTRATADA, para a realização da Inspeção e Ligação. A CONTRATADA arcará com os custos financeiros perante a Concessionária CELPE.

#### 11.2.1.8.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por unidade fornecida, instalada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com o PROJETO elétrico e a planilha contratual.

#### 11.2.2 RECEBIMENTO

##### 11.2.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 11.2.2.1.1 EXIGÊNCIA

As instalações só deverão ser aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede da empresa fornecedora de energia local.

### 11.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 11. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 11- NORMAS PERTINENTES PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

|              |                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 1189     | Requisitos gerais para condutores de instalações elétricas prediais                                                   |
| NBR 13231/94 | Proteção contra incêndio em subestações elétricas convencionais, atendidas e não atendidas, de sistemas e transmissão |
| NBR 5111     | Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos                                                               |
| NBR 5114     | Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares                                                                        |
| NBR 5115     | Lâmpada fluorescente tubular para iluminação geral                                                                    |
| NBR 5121     | Lâmpadas com filamento de tungstênio para iluminação geral                                                            |
| NBR 5349     | Cabos nus de cobre mole para fins elétricos                                                                           |
| NBR 5354     | Requisitos gerais para condutores de instalações elétricas                                                            |
| NBR 5361     | Disjuntores a baixa tensão                                                                                            |
| NBR 5410     | Instalações elétricas de baixa tensão                                                                                 |
| NBR 5461     | Iluminação                                                                                                            |
| NBR 5411     | Instalações de chuveiros elétricos e aparelhos equivalente técnicos                                                   |
| NBR 5413     | Iluminação de interiores                                                                                              |
| NBR 5414     | Execução de instalações elétricas de alta tensão (0,6 a 15kv)                                                         |
| NBR 5419     | Proteção das estruturas contra descargas atmosféricas                                                                 |

|                |                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 5473       | Instalações elétricas predial (terminologia)                                                                                |
| NBR 6147       | Plugues e tomada de uso doméstico                                                                                           |
| NBR 6146       | Invólucros (quadros) de equipamentos elétricos. Proteção                                                                    |
| NBR 6149       | Fios e cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750V. Especificações                 |
| NBR 6150       | Eletrodutos de PVC rígido. Especificações                                                                                   |
| NBR 6235       | Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas                                                 |
| NBR 6527       | Interruptores para instalação elétrica fixa doméstica e análoga - Especificação                                             |
| NBR 6808       | Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão. Especificações                                                             |
| NBR 6880       | Condutores de cobre para cabos isolados. Padronização                                                                       |
| NBR 7288       | Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 KV. Especificações  |
| NBR 7295       | Cabos de potência com isolamento até 0,6KV. Especificações                                                                  |
| NBR 8346       | Bases e prerjetáculos para lâmpadas                                                                                         |
| NBR 9312       | Revertáculo para lâmpadas fluorescentes                                                                                     |
| NBR 9523       | Subestação De Distribuição                                                                                                  |
| NBR 11810      | Lâmpada de luz mista                                                                                                        |
| NBR 12056      | Lâmpadas de luz mista                                                                                                       |
| NBR 13570      | Instalações elétricas em locais públicos                                                                                    |
| CELPE- 055/96  | Norma para fornecimento de energia em tensão secundária de distribuição                                                     |
| CELPE - 005/96 | <b>Normas para Fornecimento de Energia em Tensao Secundaria;<br/>CELPE</b>                                                  |
| CELPE          | Normas para fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição                                             |
| LEGISLAÇÃO:    | PORTARIA 222/87 do DNAEE<br>PORTARIA Nº- 222 do DNAE<br>Decreto 23705 (06/10/54) que regulamentou a lei 2531, de 12/01/1954 |

## 12 INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS

### 12.1 PROJETO DE INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS

#### 12.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

##### 12.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 12.1.1.1.1 PEÇAS DO PROJETO

Deverá ser desenvolvido de acordo com as normas e com as necessidades específicas de cada escola, compreendendo:

- detalhes da entrada das linhas da TELEMAR;
- desenvolvimento em planta baixa da tubulação e da fiação interna e externa;
- detalhe de caixa de distribuição, se houver;
- esquemas verticais, se necessário;
- planta de situação;

- memorial descritivo;
- relação de materiais.

#### 12.1.1.1.2 EXIGÊNCIA

O PROJETO deverá ser apresentado nos moldes exigidos pela TELEMAR mesmo se dispensada sua aprovação, juntamente com ART do profissional junto ao CREA.

#### 12.1.1.1.3 PREVISÃO

Serão previstas caixas de saída e tomadas nos seguintes locais:

- sala da diretoria: 01(\*);
- sala da secretaria: 01 (\*) ou 02;
- biblioteca: 01;
- sala dos professores: 01;
- laboratório de informática: 03 se houver);
- sala da coordenação: 01;
- local destinado à instalação de telefone público(\*)).

(\*) Mínimo obrigatório. O restante a definir de acordo com o porte da escola.

#### 12.1.1.2 CONVENÇÕES GERAIS

##### 12.1.1.2.1 ENTRADA

Não havendo obstáculos físicos ou restrições estéticas, a entrada deverá ser aérea. A 0.20m acima da âncora na fachada, deverá ser localizada a tubulação de entrada, com a boca voltada para baixo (“bengala”).

##### 12.1.1.2.2 POSTE

Deverá ser utilizado o poste auxiliar da alimentação da energia elétrica, a partir do qual partirá um cabo mensageiro, que deverá ser ancorado à fachada do edifício, ao qual serão fixados os cabos telefônicos. Será previsto um tubo de ferro galvanizado de Ø 2”, preso ao poste por três braçadeiras galvanizadas, com altura mínima de 3.00m e curva longa abaixo do solo.

##### 12.1.1.2.3 ALTURA

A altura mínima do piso ao ponto mais baixo dos cabos deverá ser de 3.50m para passeios e 6.00m para passagem de veículos.

#### 12.1.1.2.4 CAIXA DE PASSAGEM

Junto ao poste será prevista uma caixa de passagem do tipo R1, a partir da qual deverá ser projetada a tubulação de entrada de PVC rígido com Ø 50mm, a qual se estenderá até a caixa de distribuição geral. Outras caixas de passagem deverão ser intercaladas da forma a atender os critérios de comprimento máximo de tubulação e/ou o número máximo de curvas.

#### 12.1.1.2.5 BLOCOS TERMINAIS

Havendo previsão para mais de cinco linhas telefônicas, o PROJETO deverá incluir blocos terminais (BLI) na caixa de distribuição geral, localizada na secretaria da escola e a possibilidade de instalação de central telefônica.

#### 12.1.1.2.6 REDE INTERNA

A rede interna deverá ser em cabos de dois pares (CCI-2) TELEBRÁS (235-310-701 – 224-1205-13), condutores com de Ø 0.5mm. Havendo pontos externos, estes deverão ser interligados por cabos tipo CCE–APL “G”, (TELEBRÁS 224-1205-21) adequados para uso externo.

#### 12.1.1.2.7 CAIXAS INTERNAS

As caixas internas de distribuição deverão ser alimentadas por cabos tipo CI–Sn –50 N TELEBRÁS 235-310-702 e 224-1205-05), sendo N o menor múltiplo de dez que garanta uma reserva de 30% no número de pares necessários.

#### 12.1.1.2.8 BLOCOS

Havendo vários blocos de edificações, com caixas próprias de distribuição, estas deverão ser alimentadas por cabos tipo (CTP-APL 224-1205-02 – TELEBRÁS 235 320 701 ), próprios para uso aéreo ou (CTP-APL-G 224-1205-03 – TELEBRÁS 235 320 702 ) para o uso em linhas subterrâneas.

### 12.1.2 MATERIAIS

#### 12.1.2.1 CAIXAS

##### 12.1.2.1.1 CAIXA DE ENTRADA

A caixa de entrada subterrânea deverá ser de alvenaria, revestida com argamassa provida com tampa removível de concreto e fundo falso de pedra britada.

#### 12.1.2.1.2 CAIXAS INTERNAS

As caixas internas de distribuição deverão ser em chapas de aço de 1mm de espessura, previamente decapadas e pintadas com tinta anti-ferrugem e camada final com tinta a base de epóxi, com acabamento em estufa. Deverão ter no fundo, tampo em madeira de lei de 19mm de espessura envernizado. O centro da caixa deverá ficar a 1.30m do piso. As portas deverão ter dispositivo para ventilação, tipo veneziana e fechadura triangular padrão TELEBRÁS.

#### 12.1.2.1.3 CAIXAS DE SAÍDA

As caixas de saída ou de passagem deverão ser metálicas, em chapa de aço n° 16 esmaltada, galvanizada ou de ligas de alumínio, situadas a 0.30m do piso.

#### 12.1.2.2 ELETRODUTOS

##### 12.1.2.2.1 DESCIDA DO POSTE

Utilizar tubo de ferro galvanizado e curva longas de ferro galvanizado.

##### 12.1.2.2.2 INTERNOS

Deverão ser sempre de PVC rígido, embutidos, com luvas e curvas do mesmo material.

#### 12.1.2.3 BUCHAS E ARRUELAS

##### 12.1.2.3.1 MATERIAL

Deverão ser de ferro galvanizado ou liga especial de alumínio, cobre e zinco, com roscas idênticas às dos eletrodutos.

#### 12.1.2.4 CONDUTORES

##### 12.1.2.4.1 REDE EXTERNA.

- deverão ser usados cabos CCE-APL-G ou CTP-APL-G, especificações TELEBRÁS 224-1205-21/ 235-320-702/224-1205-03 respectivamente, com condutores em cobre de Ø 0.5m, isolamento de polipropileno e capa de fita de alumínio politenada com camada extrudada de polietileno preto (APL).

##### 12.1.2.4.2 REDE INTERNA.

- deverão ser usados cabos tipo CCI e CI, especificações TELEBRÁS 235 310-701 / 224-1205-13 e 235-310-702 / 224-1205-05 respectivamente, condutores de cobre estanhado, isolamento em PVC, capa de PVC cinza e blindagem, só para os cabos CI e fitas de alumínio.

#### 12.1.2.5 BLOCOS TERMINAIS

##### 12.1.2.5.1 ESPECIFICAÇÃO

Deverão ser do tipo BLI-10 (TELEBRÁS 224-1204-02).

#### 12.1.2.6 TOMADAS

##### 12.1.2.6.1 ESPECIFICAÇÃO

Deverão ser de 04 pinos chatos padrão TELEBRÁS.

#### 12.1.3 PROCEDIMENTOS

##### 12.1.3.1 CAIXAS

12.1.3.1.1 Seguir especificações das Instalações Elétricas desse CET.

##### 12.1.3.2 ELETRODUTOS

12.1.3.2.1 Seguir especificações das Instalações Elétricas desse CET. 12.1.3.3 CONDUTORES

##### 12.1.3.3.1 EXCLUSIVIDADE

Toda tubulação da instalação telefônica deverá ser de uso exclusivo da rede telefônica.

##### 12.1.3.3.2 TE

Na tubulação destinada à passagem dos cabos da TELEMAR deverão ser deixadas guias de arame galvanizado com Ø 1.65mm. Seguir especificações das Instalações Elétricas desse CET.

##### 12.1.3.4 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 12.1.3.4.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- tomada de telefone: por ponto, que incluirão a tomada com espelhos, a caixa de saída, a fiação, a tubulação, buchas, arruelas, curvas, luvas e caixas de passagem até a caixa de distribuição local;

- as tubulações quando destinadas à alimentação de caixas de distribuição ou à entrada serão pagos pelo comprimento do eletroduto instalado, englobando conexões, buchas, arruelas, dispositivos de fixação, marcos em alvenaria e etc. Serão diferenciadas as que se desenvolverem enterradas;
- os tubos condutores destinados a alimentação de caixas de distribuição serão pagos pelo comprimento dos mesmos instalados;
- as caixas de distribuição serão pagas individualmente, por unidade, já incluídos os blocos – BLI, anéis-guia e montagem;
- as caixas subterrâneas ou entradas também serão objeto de item individual, pagas por unidade.

## 12.2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer as normas técnicas relacionadas na TABELA 12. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 12- NORMAS PERTINENTES PARA INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS**

|                         |                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------|
| NBR 05410               | Instalações elétricas de baixa tensão                            |
| NBR 6.150               | Eletrodutos de PVC rígido                                        |
| NBR 9.124               | Cabo telefônico tipo CTP-APL                                     |
| NBR 886                 | Cabo telefônico tipo CCI                                         |
| NBR 10.497              | Cabo telefônico tipo CCE                                         |
| NBR 10484               | Cabo telefônico tipo CCE-APL                                     |
| NBR 10485               | Cabo telefônico tipo CCE-APL-G                                   |
| NBR 10501               | Cabo telefônico tipo CI                                          |
| NBR 10500               | Cabo telefônico tipo CTP-APL-GE                                  |
| NORMA                   | Tubulações telefônicas em edifícios                              |
| TELEBRÁS 224-3115-01/02 |                                                                  |
| PRÁTICA                 | <b>Projetos de Redes Telefônicas em Edifícios</b>                |
| TELEBRÁS 235-510-600    |                                                                  |
| NORMA                   | Procedimento de projeto de caixas subterrâneas                   |
| TELEBRÁS 2243101-02     |                                                                  |
| NORMA                   | Procedimento de construção de linhas de dutos de cimento amianto |
| TELEBRÁS 2243301-02     |                                                                  |
| NORMA                   | Dutos telefônicos de PVC e acessórios                            |
| TELEBRÁS 2241201-01     |                                                                  |

## 13 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

### 13.1 SISTEMA DE ÁGUA FRIA

#### 13.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

##### 13.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

#### 13.1.1.1.1 NORMAS

Os serviços serão executados de acordo com o PROJETO Hidrossanitário, atendendo as normas vigentes da ABNT e dos órgãos públicos com jurisdição sobre o assunto, depois de aprovado pelo órgão fiscalizador.

#### 13.1.1.1.2 SISTEMA

Compreenderão reservatórios, rede de distribuição e instalação predial dos blocos. Para o abastecimento está previsto uma entrada de água com respectivo hidrômetro ligada à rede pública.

#### 13.1.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 13.1.1.2.1 RESERVA

Constará de reservatórios enterrados e elevados. A água será recalcada do reservatório inferior para o superior através de eletrobombas, sendo uma de reserva, tudo de acordo com o projeto aprovado.

##### 13.1.1.2.2 RESERVATÓRIOS SUPERIORES

Nos reservatórios superiores serão instalados um extravasor de diâmetro definido em PROJETO. O extravasor deverá estar sem obstruções e não poderá ter nenhuma conexão com outras tubulações, deixando sempre amostra, pois ao extravasador deverá ser notado qualquer problema com sistema de bóias elétricas ou avisar que o reservatório está cheio precisa desligar a eletrobomba.

##### 13.1.1.2.3 RESERVATÓRIOS INFERIORES

Os reservatórios inferiores devem ter pelo menos 0.40m de sua profundidade acima do solo para que se tenha parte da sucção afogada.

##### 13.1.1.2.4 ESCADA DE MARINHEIRO

Colocar escada de marinheiro com guarda-corpo, para o acesso à caixa d'água suspensa.

##### 13.1.1.2.5 VÁLVULA DE PÉ

A válvula de pé deverá ser metálica e ficar sempre a uma distância mínima de 0.20cm do fundo do reservatório inferior. A válvula de retenção também será metálica.

##### 13.1.1.2.6 BOMBAS

Para montagem das bombas serão observadas as instruções do FABRICANTE. As bombas serão assentadas sobre alicerces firmes de concreto no local pré-estabelecido. As sucções de recalque terão registro de gaveta para manobrar e só serão permitidos o uso de conexões em curva, junção ou 45°. O comando das eletrobombas deverá ser automático por meio de chave bóia e ter sua proteção através de chave térmica.

#### 13.1.1.2.7 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Na rede de distribuição os tubos deverão ser de PVC rígido de ponta e bolsa classe 15, série B, colado com vedação em fita adequada nas conexões e registros.

#### 13.1.1.2.8 TUBULAÇÕES

As tubulações da rede de distribuição não deverão ser embutidas em elementos estruturais de concreto (sapatas, pilares, vigas, lajes, etc.), podendo entretanto, quando indispensáveis, serem alojadas em reentrâncias (encaixes) projetadas para este fim. Não deverão atravessar vigas ou lajes para que possam ser substituídas ou reparadas quando necessário. Deverão ser colocadas braçadeiras para melhor fixação das tubulações. Quando tiverem que atravessar vigas e lajes se faz necessário após consulta ao calculista estrutural locação de caixas de passagens antes da concretagem.

#### 13.1.1.2.9 PEÇAS ACESSÓRIAS

As peças acessórias da tubulação (tês, cruzetas, curvas, etc.) serão também em PVC rígido soldáveis. Os registros de gaveta terão o corpo de ferro fundido, anéis de bronze e hastes de manobra de latão forjado, de comprovada qualidade.

#### 13.1.1.2.10 REGISTO DE GAVETA

Os registros de gaveta de comando (pena d'água), marca DECA ou equivalente técnico, ficarão abrigados em caixas de alvenaria de tijolo, com tampa de lajota de concreto armado com encaixe e o fundo de concreto simples com perfuração, assentes sobre um leito de pedra britada.

#### 13.1.1.2.11 INSTALAÇÃO PREDIAL

Para a instalação predial serão utilizados tubos de PVC rígido, classe 20, soldável, marca TIGRE ou equivalente técnico, em atendimento as normas da ABNT, de comprovada qualidade. As emendas das tubulações deverão ser soldadas, com colas especiais PVC, em luvas de acordo com o diâmetro, a não ser que estiver usando um cano já com bolsa de

fábrica (ponta tubo de 6.00m como padrão do mercado, sendo vetado o uso de fazer a bolsa in loco, queimando a tubulação.

#### 13.1.1.2.12 CONDUTO D'ÁGUA

Todo o conduto d'água será embutido nas paredes ou lajes dos pisos e se necessário esconder com forro, se for o caso. Os que ficarão aparente serão fixados através de braçadeiras e no teto através de suspensões em fita galvanizadas.

#### 13.1.1.2.13 REGISTROS DE PASSAGEM

Todos os registros de passagem serão de fabricação de comprovada qualidade, marca DECA ou equivalente técnico.

#### 13.1.1.2.14 CANALIZAÇÕES ENTERRADAS

As canalizações enterradas não poderão passar por dentro de fossas, filtros anaeróbicos, poços de visita, caixas de suspensão ou valas.

#### 13.1.1.2.15 TORNEIRAS.

- as torneiras para os lavatórios dos alunos serão de parede, antivandalismo BP 135mm marca DOCOL referência 469406 ou equivalente técnico; as torneiras dos demais lavatórios serão de pressão para pia, com acabamento cromado diâmetro de 1/2 pol., referência 1158, marca FABRIMAR ou equivalente técnico;
- todas as torneiras para pias de cozinha e tanque serão de latão cromado, tipo alongadas de canto largo de fabricação de comprovada qualidade, marcas DECA, FABRIMAR, SIGMA ou seus respectivos equivalente técnicos, de acordo com a especificação do PROJETO.

13.1.1.2.16 - Serão previstos pontos d'água externos à escola, sendo 1 a cada 50m distribuídos em todo o perímetro da escola. As torneiras serão para jardim com rosca para mangueira de latão e sem ser cromada.

13.1.1.2.17 - Todas as bacias sanitárias dos vestiários dos alunos e banheiros dos alunos e terão válvula de descarga com acabamento antivandalismo 1 1/4", docolbase ref. 01021500 e acabamento ref. 01055006 marca DOCOL ou equivalente técnico. As demais bacias sanitárias de bacia sanitaria com caixa acoplada, louça branca, celite, linha saveiro ou equivalente técnico, inclusive tampa e acessórios correspondentes.

13.1.1.2.18 – Deverão ser utilizados ralos sifonados de PVC nas pias das cozinhas;

#### 13.1.1.2.19 CANALIZAÇÃO ENTERRADA

Nos casos de canalização enterrada, o recobrimento mínimo será de 0.40m, devendo-se levar em conta que o leito esteja isento de pedras ou arestas vivas. O material de envolvimento deve ser firme, dando-se preferência a areia para conservar a elasticidade longitudinal do tubo, razão pelo qual não se recomenda o envolvimento com concreto armado.

#### 13.1.1.2.20 VEDAÇÃO

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres serão vedadas com bujões rosqueados e plugues convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel, para tal fim.

#### 13.1.1.2.21 ACABAMENTO

Com exclusão dos elementos cromados ou de latão polido todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações, braçadeiras, tampas, etc., deverão ser pintadas no cor determinada pela FISCALIZAÇÃO depois de prévia limpeza das superfícies com benzina.

#### 13.1.1.2.22 DESMONTAGEM

Para facilidade de desmontagem das canalizações, deverão ser colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

#### 13.1.1.2.23 TESTE

As tubulações de distribuição de água deverão ser antes do fechamento dos rasgos, lentamente cheias de água para eliminação de ar e em seguida, submetida à prova de pressão interna. Essa prova, deverá ser feita com água sobre pressão 50% superior a pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1kg/cm<sup>2</sup>. A duração teste será de pelo menos 6 horas (seis) horas. De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela FISCALIZAÇÃO, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

#### 13.1.1.2.24 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

- rede de água fria:
- tubulações do hidrômetro até o reservatório ou tubulação do reservatório até o registro gaveta: por m de comprimento real inclusive conexões, aberturas e

fechaduras de rasgos, ou escavações e reaterro apiloado de valas com profundidade média de 0.60m, ou fixação por grampos ou presilhas quando tubulações aparente;

- tubulações do registro gaveta até a peça sanitária ou tubulações: de peça à peça sanitária, por ponto, inclusive conexões, aberturas e fechaduras de rasgos ou fixação por grampos ou presilhas quando tubulações aparente;
- registros de gaveta e de pressão: por unidade instalada;
- válvulas de descarga: por unidade instalada.
- rede de incêndios:
- extintores: por unidade instalada inclusive sinalização e suporte;
- hidrantes: por unidade instalada, sendo a tubulação de alimentação medida a parte por metro linear pronto inclusive conexões.

## 13.2 SISTEMA DE ESGOTO

### 13.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

#### 13.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 13.2.1.1.1 SISTEMA

O sistema de esgoto previsto será constituído de rede externa, instalações prediais e sistema final de esgotos, conforme PROJETO.

##### 13.2.1.1.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Todas as peças sanitárias deverão ser fornecidas e instaladas pela CONTRATADA, nos pontos constantes no projeto, com seus respectivos acessórios.

##### 13.2.1.1.3 EXIGÊNCIA

Não havendo rede pública deverão ser construídas fossas sépticas e valas de absorção, onde serão lançados os esgotos com sua capacidade definida em função dos índices determinados para a escola. Seguindo normas da CPRH a localização das fossas e valas de absorção deverão estar a uma distância mínima de 5.00m do reservatório inferior.

#### 13.2.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 13.2.1.2.1 REDE

A rede sanitária compõe-se de tubos de PVC, esgoto primário, marca TIGRE ou equivalente técnico, obedecendo ao PROJETO hidrossanitário.

#### 13.2.1.2.2 MATERIAL

Toda canalização de esgoto que ficar localizada sob a laje de impermeabilização do piso e as colunas de ventilação de esgoto sanitário serão de PVC, marca TIGRE ou equivalente técnico, aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

#### 13.2.1.2.3 RAMAIS INTERNOS

Os ramais internos deverão ser encaminhados às caixas de inspeção que permitirão o escoamento para qualquer direção, dependendo das condições de topografia do terreno em cada unidade.

#### 13.2.1.2.4 COLETORES EXTERNOS

Os coletores externos recolherão das caixas de inspeção, com declividade no sentido do coletor principal esgoto primário, de PVC, marca TIGRE ou equivalente técnico.

#### 13.2.1.2.5 COLETOR PRINCIPAL

O coletor principal receberá todo o esgoto dos coletores externos, ligando à rede pública, tubo de PVC, CP, VINILFORT ou equivalente técnico.

#### 13.2.1.2.6 CAIXAS DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeção serão executadas com alvenaria de tijolos, assentados sobre camadas de concreto simples com 0.10m de espessura, revestida internamente com chapisco e massa única, fundo com lençol de cimento queimado e calha para escoamento das águas e com tampa de concreto, de acordo com os padrões normais da COMPESA.

#### 13.2.1.2.7 FECHAMENTO DE VALAS

As valas abertas no solo para assentamento das canalizações só poderão ser fechadas após verificação das juntas, dos tubos, a proteção dos mesmos e níveis de declividade.

#### 13.2.1.2.8 A DECLIVIDADE

A declividade deve ser uniforme entre as caixas sucessivas de inspeção.

#### 13.2.1.2.9 ASSENTAMENTO DAS CANALIZAÇÕES

As canalizações deverão ser assentadas em terrenos resistentes ou sobre embasamento adequado, com recobrimento no mínimo de 0.40m.

#### 13.2.1.2.10 FOLGA

Deverá ser deixada folga nas travessias dos elementos estruturais para fazer face a eventuais recalques do prédio.

#### 13.2.1.2.11 CUIDADOS

Durante a execução da obra, deverão ser tomadas precauções especiais para evitar a entrada de detritos nas tubulações.

#### 13.2.1.2.12 VEDAÇÃO

As extremidades das tubulações de esgoto deverão ser vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões ou “plugs”, sendo vedado o emprego de buchas de papel, pano ou madeira para tal fim.

#### 13.2.1.2.13 DECLIVIDADE

Deverão ser adotadas declividade mínima de 3% (três por cento) para tubos de 75mm e de 1% (um por cento) para tubo de 100mm. Serão observadas as seguintes declividades mínimas:

- ramais de descargas: 2%
- ramais de esgoto e subcoletores: de acordo com valores abaixo indicados.

| Ø TUBO(mm)  | DECLIVIDADE % | mm/m |
|-------------|---------------|------|
| 100         | 1.0           | 10   |
| >100        | 3.0           | 30   |
| 125         | 1.0           | 10   |
| 150         | 0.7           | 7    |
| 200         | 0.5           | 5    |
| 250 ao max. | 0.4           | 4    |

#### 13.2.1.2.14 TUBOS DE VENTILAÇÃO

Os tubos de ventilação terão sua extremidade superior a 0.50m acima do telhado.

#### 13.2.1.2.15 TUBOS DE QUEDA

Os tubos de queda deverão ser prolongados e ventilados na cobertura. Os tubos de queda apresentarão opérculos-tubos radiais de inspeção nos seus trechos inferiores.

#### 13.2.1.2.16 PROIBIÇÃO

As canalizações de esgoto não deverão ser instaladas imediatamente acima de reservatórios d'água, depósitos ou locais destinados à preparação de gêneros alimentícios.

#### 13.2.1.2.17 SIFÕES

Todos os sifões das cubas serão do tipo “copo” nos WC's em PVC e nos demais ambientes, metálicos.

#### 13.2.1.2.18 RALOS

Os ralos serão cilíndricos de 100mm de diâmetro de PVC sinfonado e grelhas tipo caixilho, reforçado e cromado nas partes em vista.

#### 13.2.1.2.19 ENTREGA DA OBRA

Antes da entrega da obra todas as instalações serão convenientemente testadas pela FISCALIZAÇÃO.

#### 13.2.1.2.20 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- tubulações de subcoletores e coletores de esgoto ou tubos de queda e de ventilação: por m de comprimento real, inclusive conexões e pastas lubrificantes, abertura e fechamento de rasgos, ou escavação e reaterro apilado de valas com profundidade média de 0,6m, ou fixação por grampos ou presilhas quando tubulação aparente;
- tubulações do ramal de descarga e de esgoto: por ponto de comprimento real, inclusive conexões e pastas lubrificantes, abertura e fechamento de rasgos, ou escavação e reaterro apilado de valas com profundidade média de 0.6m, ou fixação por grampos ou presilhas quando tubulação aparente;
- caixas de inspeção: por unidade executada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

### 13.3 SISTEMAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

#### 13.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

##### 13.3.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 13.3.1.1.1 SISTEMA

Referem-se ao o sistema de águas pluviais prediais, dos pátios e ruas da escola.

##### 13.3.1.1.2 INSTALAÇÃO

Os aparelhos e respectivos pertences, acessórios e peças complementares, serão colocados conforme as indicações dos PROJETOS de arquitetura e de instalações, obedecendo as recomendações de FABRICANTES, inclusive os de prevenção contra incêndio.

#### 13.3.1.1.3 EXIGÊNCIA

O perfeito estado de cada equipamento deverá ser cuidadosamente verificado antes de sua colocação.

#### 13.3.1.1.4 CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

A captação das águas superficiais será feita por intermédio de canaletas, sarjetas e galerias.

#### 13.3.1.1.5 CAPTAÇÃO COBERTA

As águas pluviais dos prédios serão coletadas na cobertura através de calha, descendo por meio de condutores verticais e horizontais até as galerias conforme o PROJETO.

#### 13.3.1.1.6 CALHAS

As calhas serão de preferência de alumínio e obedecerão uma seção definida no PROJETO.

#### 13.3.1.1.7 SEIXOS

Colocar as caixas cheias com seixos rolados embaixo das descidas de água pluviais (calha), de acordo com o projeto de drenagem a ser apresentado juntamente com o projeto hidrossanitário.

#### 13.3.1.1.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- calhas, rufos e condutores: por m de comprimento real executado;
- tubulações (galerias) e canaletas: por m de comprimento real executado, inclusive escavações, reaterros e remoções;
- caixas coletoras, caixas de inspeção e sarjetas: por unidade executada de acordo com o PROJETO e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 13.3.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 13.3.1.2.1 SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS

Os equipamentos instalados são:

- bacia sanitária com caixa acoplada: em louça cor branca, marca CELITE linha Saveiro ou equivalente técnico, inclusive tampa e acessórios correspondentes;
- papelreira com rolete: em louça branca, marca CELITE ou equivalente técnico;
- chuveiro: de metal, 1/2”;
- lavatório sem coluna: em louça branca, ref. 10116 marca CELITE ou equivalente técnico;
- porta toalha: de louça cor branca, marca CELITE ou equivalente técnico, fixado no azulejo quando todas as paredes forem de alvenaria;
- torneira de pressão para pia: com acabamento cromado 1/2”, marca FABRIMAR referência 1158 ou equivalente técnico.

#### 13.3.1.2.2 SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS

Os equipamentos instalados são:

- bacia sanitária: em louça cor branca, marca CELITE ou equivalente técnico;
- assentos plásticos: na cor branca marca TIGRE ou equivalente técnico;
- papelreira com rolete: em louça branca, marca CELITE ou equivalente técnico;
- chuveiro com válvula antivandalismo, 1/2”: marca DOCOL, referência 17125006 ou equivalente técnico;
- lavatório sem coluna: em louça branca, , ref. 10116 , marca CELITE ou equivalente técnico;
- torneiras de parede: antivandalismo BP 135mm, marca DOCOL referência 469406 ou equivalente técnico;
- porta toalha: de louça cor branca, marca CELITE ou equivalente técnico, fixado no azulejo quando todas as paredes forem de alvenaria;
- válvula de descarga antivandalismo: 1 1/4”, marca DOCOLBASE referência 01021500, marca DOCOL referência. 01505006 ou equivalente técnico.

#### 13.3.1.2.3 ÁREA DE SERVIÇO

Na área de serviço constará um tanque GG, capacidade de 30l marca CELITE referência 51262 ou equivalente e a torneira de parede com arejador, cromada, marca FABRIMAR referência 1158, linha Misty ou equivalente técnico ou balcão em granilite conforme PROJETO arquitetônico.

#### 13.3.1.2.4 PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Na prevenção contra incêndio serão obedecidos os padrões do corpo de bombeiros com instalações conforme PROJETO, ver item CI destas especificações).

#### 13.3.1.2.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por unidade de equipamento específico instalado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### 13.4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 13. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 13- NORMAS PERTINENTES PARA INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

|           |                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NBR 1294  | Válvula de descarga. Especificações                                                                                              |
| NBR 5680  | Tubo de PVC rígido. Dimensões                                                                                                    |
| NBR 5647  | Tubo de PVC rígido para adutora e redes de água                                                                                  |
| NBR 5648  | Tubo de PVC rígido para instalações de água fria                                                                                 |
| NBR 5626  | Instalações prediais de água fria                                                                                                |
| NBR 5651  | Recebimento de instalações prediais de águas frias                                                                               |
| NBR 5657  | Instalações prediais de águas frias. Verificação da estanqueidade à pressão interna                                              |
| NBR 5688  | Tubos e conexões de pvc rígido para esgoto predial e ventilação                                                                  |
| NBR 6235  | Caixas de derivação para uso em instalações elétricas, domésticas e análogas                                                     |
| NBR 7229  | Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Procedimentos                                                    |
| NBR 7367  | Projeto e assentamento de tubulações de pvc rígido para sistemas de esgoto sanitário                                             |
| NBR 7372  | Execução de tubulações de pressão em PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha                           |
| NBR 8160  | Instalações prediais de esgoto sanitário                                                                                         |
| NBR 9648  | Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário                                                                              |
| NBR 9649  | Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário                                                                                  |
| NBR 9814  | Execução de rede coletora de esgoto sanitário                                                                                    |
| NBR 10072 | Registros de gaveta de liga de cobre para instalações hidráulicas e prediais                                                     |
| NBR 10071 | Registros de pressão fabricados com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas e prediais                    |
| NBR 10843 | Tubos de PVC rígido para instalações prediais de água pluviais                                                                   |
| NBR 10844 | Instalações prediais de águas pluviais                                                                                           |
| NBR 10090 | Registro (válvula) de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de Cobre para instalações hidráulicas e prediais. Dimensões |

## 14 SEGURANÇA, COMBATE A INCÊNDIO

### 14.1 PROJETO

#### 14.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

##### 14.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 14.1.1.1.1 HABILITAÇÃO

O PROJETO deverá ser elaborado e executando por equipe de engenheiros, arquitetos e técnicos com experiência e especialização comprovada em engenharia de incêndio e registrado no CREA. Será exigida a ART do PROJETO emitida pelo CREA e à aprovação no Corpo de Bombeiros.

#### 14.1.1.1.2 NORMA E CÓDIGO

A classificação das ocupações determina os tipos de sistemas e equipamentos a serem executados na edificação. Após essa identificação são pesquisadas as normas técnicas brasileiras, as concessionárias credenciadas, as leis vigentes no País, Estado e Município para que sejam observados os critérios e padrões exigidos. Especificamente para os edifícios escolares o PROJETO obedecerá ao “Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o Estado de Pernambuco” publicado no Diário Oficial de 14/03/1997 as normas da ABNT e do Corpo de Bombeiros de Pernambuco.

#### 14.1.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 14.1.1.2.1 PEÇAS DO PROJETO

Constará das plantas e do memorial descritivo com as especificações e as quantidades dos materiais.

##### 14.1.1.2.2 CONDICIONANTES

O PROJETO de proteção contra incêndios deve ser concebido com base no PROJETO de arquitetura e compatibilizado com os PROJETOS de instalações elétricas e hidráulicas, considerando:

- as distâncias para serem vencidas até as saídas de emergência;
- as escadas (largura, dimensionamento dos degraus), rampas, controle de fumaça, corrimãos, resistência ao fogo etc.;
- a combustibilidade e a resistência ao fogo das estruturas e materiais de acabamento;
- a vedação de aberturas entre pavimentos adjacentes;
- as barreiras para evitar propagação de um compartimento a outro;

o controle da carga incêndio;

- a localização dos demais sistemas contra incêndios.

##### 14.1.1.2.3 EQUIPAMENTOS/ACESSÓRIOS

O PROJETO deverá ser elaborado visando indicar todos os equipamentos/acessórios de segurança existentes e viabilizando o menor custo de implantação.

#### 14.1.1.2.4 PARÂMETROS PARA O PROJETO.

- para reduzir custos na implantação do sistema de prevenção e combate a incêndio, este deverá ser integrado, porém nas classificações de riscos, serão observados como risco isolado edificações equidistantes aproximadamente 10.00m de distância uma da outra;
- a determinação do número, locais e tipo de extintores com os critérios de sinalização e instalação, devem seguir o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado.
- para edificações até 750.00 m<sup>2</sup> (coberta), serão utilizados o sistema de prevenção através de extintores, observando também os demais equipamentos que complementam o sistema, tais como: detectores de fumaça, iluminação de emergência, sinalizadores sonoros, etc. (onde for necessário a sua aplicação);
- para edificações acima de 750.00m<sup>2</sup> (coberta), deverão ser utilizados o sistema de prevenção através de extintores e hidrantes sendo observado o mesmo critério de complementação do sistema do item anterior;
- o sistema de proteção contra incêndio por extintores, portáteis e/ou sobre rodas, deve ser projetado considerando-se:
  - a classe de risco a ser protegida e respectiva área;
  - a natureza do fogo a ser extinto;
  - o agente extintor a ser utilizado;
  - a capacidade extintora do extintor;
  - a distância máxima a ser percorrida.

#### 14.1.1.2.5 OBRIGATORIEDADE DO PROJETO.

- sistema de detecção e alarme é obrigatório se a área construída for maior que 2 000.00m<sup>2</sup>;
- projeto de rede pressurizada e de hidrantes é obrigatório se a altura da edificação for maior que 14.00m ou 4 pavimentos;

- projeto de proteção contra descargas atmosféricas é obrigatório para alturas maiores que 20.00m ou área construída maior que 1.500.00m<sup>2</sup> (número, tipo do captor, cabo de descidas e aterramento).

#### 14.1.1.2.6 ATENÇÃO

Análise do PROJETO arquitetônico quanto às rampas e as saídas de emergência.

#### 14.1.1.2.7 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo valor contratual pago na contra apresentação do PROJETO aprovado na fase de implantação, seguindo como parâmetro tabelas do Plano de Serviço da SMES e SINAPI.

### 14.1.2 EXTINTORES

#### 14.1.2.1.1 INDICAÇÃO

Os extintores portáteis são aparelhos de acionamento manual, portáteis ou sobre rodas, destinados a combater princípios de incêndio. Para todas as áreas da edificação os extintores serão do tipo Pó Químico Seco – PQS, destinado ao combate ao incêndio originado em elementos sólidos (mesas, cadeiras, portas, papéis etc.), líquidos inflamáveis, gases e/ou equipamentos/ fiação elétrica.

#### 14.1.2.1.2 LOCAÇÃO

A locação e instalação dos extintores devem constar na planta baixa e nos detalhes do PROJETO.

- deverão ser fixados a 1.60m de altura do piso;
- junto ao suporte de fixação deverá ser colocado um adesivo chamativo de atenção;
- os extintores deverão ser fornecidos com os lacres invioláveis.

#### 14.1.2.1.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- extintores: por unidade incluindo sinalização e suporte instalado.

### 14.1.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

#### 14.1.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 14.1.3.1.1 GARANTIA

Será garantida por meio de luminárias alimentadas por baterias individuais, acionadas automaticamente quando faltar energia.

#### 14.1.3.1.2 LÂMPADA

Lâmpada terá o mínimo de 10W e a bateria deverá ter autonomia para no mínimo uma hora sem diminuição do nível de iluminação.

#### 14.1.3.1.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- iluminação de emergência: por unidade de luminárias instaladas.

#### 14.1.4 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

##### 14.1.4.1.1 LOCALIZAÇÃO

As sinalizações devem estar localizadas para facilitar a implementação do plano de fuga, auxiliar na orientação e advertência dos usuários da edificação e devem estar indicadas no PROJETO.

##### 14.1.4.1.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- sinalização: por unidade em caso das placas e por metro linear em caso de faixas e pinturas.

#### 14.1.5 SISTEMA DE PÁRA-RAIOS

##### 14.1.5.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 14.1.5.1.1 CAPTOR

O captor será constituído de uma ou mais pontas aguçadas em cobre ou aço inoxidável, iridiadas de forma a impedir sua oxidação, ver NBR 5419.

##### 14.1.5.1.2 HASTE PARA SUPORTE

Deve ser de cobre, fixada a um isolador preso à cobertura, com altura requerida pelo cone de proteção e com diâmetro compatível com à altura.

- $h = 5.00m$ ;  $D = \varnothing 55mm$  (usar 'estais')
- $h = 2.00m$ ;  $D = \varnothing 30mm$

##### 14.1.5.1.3 MATERIAL.

- braçadeiras de fixação do cabo de descida à haste: de cobre ou de bronze;

- isoladores: de porcelana para tensão de 10.000 Volts, fixados por suportes apropriados;
- condutor de descida: cordoalha de cobre com seção mínima de 30mm<sup>2</sup> (trecho aéreo) e 50mm<sup>2</sup> (trechos subterrâneos), com 19 fios no máximo; o número de descidas deverá obedecer à NBR 5419;

#### 14.1.5.1.4 ELETRODO DE TERRA

Será constituído de no mínimo 03 hastes cobreadas ("copperweld") com 2.40mx5/16" no mínimo, distanciadas de 3.00m entre si e entre a haste e a edificação. A resistência de terra máxima permitida a qualquer época do ano será de 10 ohms.

#### 14.1.5.2 CONVENÇÕES GERAIS

##### 14.1.5.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- sistema de pára-raios: captore e hastes de aterramento, por unidade; cordoalhas, pelo comprimento do cabo instalado incluindo, isoladores, eletrodutos e etc.

#### 14.2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 14. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 14- NORMAS PERTINENTES PARA SEGURANÇA E COMBATE A INCÊNDIO**

|                                                                                                                                                                   |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| NBR 5419                                                                                                                                                          | Proteção das edificações contra descargas atmosféricas        |
| NBR 5667                                                                                                                                                          | Hidrantes urbanos de incêndio                                 |
| NBR 9077                                                                                                                                                          | Saídas de emergência em edificações                           |
| NBR 9441                                                                                                                                                          | Execução de sistemas detecção e alarme de incêndio            |
| NBR10721                                                                                                                                                          | Extintores de incêndio com carga de Pó                        |
| NBR 11715                                                                                                                                                         | Extintores de incêndio com carga de Água                      |
| NBR 12615                                                                                                                                                         | Sistema de combate a incêndio por espuma                      |
| NBR 12693                                                                                                                                                         | Sistema de proteção por extintores de incêndio                |
| NBR 13434                                                                                                                                                         | Símbolos de sinalização de segurança contra incêndio e pânico |
| NT 005/86 CCB                                                                                                                                                     | Iluminação de emergência                                      |
| NT 006/86 CCB                                                                                                                                                     | Sistema de detecção e alarme de incêndio ( $S > 2000m^2$ )    |
| NT 010/86 CCB                                                                                                                                                     | Instalações de pára-raios ( $S > 1500m^2$ , $h > 20m$ )       |
| Portaria Administrativa N° 018/86 - CMDO/CB;(regulamenta a aplicação das exigências dos sistemas de prevenção e combate a incêndios)                              |                                                               |
| Norma Técnica de Incêndios N° 001/86 CCB;(regula a aplicação das exigências do sistema de prevenção e combate a incêndios por extintores portáteis e sobre rodas) |                                                               |
| Norma Técnica de Incêndios N°002/86 CCB (regula a aplicação das exigências da instalação de sistema de prevenção e combate a incêndios por hidrantes)             |                                                               |
| Norma Técnica de Incêndios N°003/86CCB (regula a aplicação das exigências de hidrantes de coluna)                                                                 |                                                               |
| Norma Técnica de Incêndios N° 004/86 CCB (regula a aplicação das exigências quanto a saídas de emergência em edifícios)                                           |                                                               |

## 15 PINTURA

### 15.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

  
José Geraldo de A. Magalhães  
Engenheiro Civil  
CREA: Q51181 D-PE  
RGT: 180125195-2

CNPJ: 11.358.116/0001-13 – Avenida Agamenon Magalhães, nº 608, Centro, Sertânia-PE, CEP: 56600-000 - Telefone: (87) 3841.0716

PROIBIDA NA FORMA DA LEI Nº 5988, ART. 184, DO CÓDIGO PENAL, E ART. 29, LEI Nº 9610/98, A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO, BEM COMO SUA COMUNICAÇÃO A TERCEIROS SEM A AUTORIZAÇÃO DO PROFISSIONAL

### 15.1.1 RECOMENDAÇÕES

#### 15.1.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 15.1.1.1.1 REGRA

Todas as superfícies internas ou externas da edificação que sofrerem ação direta de obras e serviços deverão ser pintadas seguindo o padrão existente no local.

##### 15.1.1.1.2 PRESCRIÇÃO DA PINTURA

A indicação exata dos locais a receber os diversos tipos de pintura e respectivas cores será determinada pelo PROJETO ou pela FISCALIZAÇÃO.

##### 15.1.1.1.3 ACABAMENTO

As pinturas serão executadas com acabamento impecável de acordo com o tipo e cor indicados no PROJETO ou nos casos omissos, conforme indicação da FISCALIZAÇÃO e atendendo as recomendações técnicas do FABRICANTE.

##### 15.1.1.1.4 QUALIDADE.

- as tintas, massas, vernizes e os solventes a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, nas cores e embalagens originais de fábrica; as tintas e vernizes deverão ter pigmentação uniforme e serem isentas de borras e quaisquer outras impurezas, devendo obedecer as especificações da EB-29 a 39 da ABNT;
- o 'primer' e as massas destinadas ao tratamento ou acabamento das superfícies a serem pintadas, deverão ser os indicados pelo FABRICANTE das tintas ou vernizes, que serão utilizados;
- o protetor a base de silicone a ser usado sobre a pintura de PVA ou peças de concreto aparente externas, deverá ser quimicamente compatível e ter aderência perfeita, à pintura ou superfícies onde será aplicado; esse protetor deverá ser incolor de modo a manter as tonalidades originais da superfície pintada.

#### 15.1.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 15.1.1.2.1 PREPARAÇÃO DA TINTA

As tintas serão preparadas em ambiente fechado e sob as vistas da FISCALIZAÇÃO; no caso de uso de tintas e vernizes já preparados, serão observadas rigorosamente as instruções do FABRICANTE no que concerne à aplicação, tipo e quantidade de solvente

sendo absolutamente vedada a adição de qualquer produto estranho às especificações do FABRICANTE;

#### 15.1.1.2.2 PRECAUÇÃO

Antes de pintar qualquer superfície, certifique-se de que ela esteja preparada de acordo com as recomendações técnicas e que a tinta escolhida seja apropriada ao tipo de superfície.

#### 15.1.1.2.3 PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE.

- as superfícies a serem pintadas serão examinadas e corrigidas de quaisquer defeito de revestimentos antes do início dos serviços;
- as superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinem;
- a eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos até que as tintas sequem inteiramente;
- as superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas.

#### 15.1.1.2.4 MANUSEIO DA TINTA

As tintas serão preparadas em ambiente fechado e sob as vistas da FISCALIZAÇÃO. No caso de uso de tintas e vernizes já preparados, serão observadas rigorosamente as instruções do FABRICANTE, no que concerne à aplicação, tipo e quantidade de solvente sendo absolutamente vedada a adição de qualquer produto estranho às especificações do FABRICANTE.

#### 15.1.1.2.5 PINTURA.

- cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver completamente seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário;
- igual cuidado haverá entre as demãos de tinta e de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas, após cada demão de massa, salvo especificação em contrário;
- deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias, até que se obtenha a coloração uniforme desejada, partindo de tons mais claros para os mais escuros.

#### 15.1.1.2.6 TÉCNICA DE APLICAÇÃO.

- a pintura de parede poderá ser aplicada com brochas ou rolos, devendo ser feita verticalmente, da parte superior para a inferior, sendo uniformemente distribuída em toda a superfície a ser pintada;
- a pintura a óleo ou verniz poderá ser aplicada a pincel ou pistola, devendo ser distribuída uniformemente em toda a superfície a pintar.

#### 15.1.1.2.7 RECOMENDAÇÕES.

- os trabalhos de pintura em locais desabrigados deverão ser suspensos em tempo chuvoso;
- pinturas em superfícies externas devem ser evitadas em dias chuvosos ou quando houver condensação de vapor de água na superfície pintada ou ainda quando da ocorrência de ventos fortes, que possam transportar poeira ou partículas em suspensão no ar;
- nunca aplique massa corrida em superfícies externas, usar sempre massa acrílica nessas superfícies;
- em superfícies externas utiliza-se sempre verniz ou esmalte brilhante; estes produtos são mais resistentes do que os foscos;
- nunca utilize a cal como fundo de pintura, nem aplique tinta diretamente sobre paredes caiadas; antes, deve-se raspar/escovar toda superfície, eliminando-se a cal tanto quanto possível; depois, recomenda-se aplicar uma demão de fundo preparador de paredes diluído com diluente na proporção 1:1;
- não utilize massa corrida diluída com água, aplicando-a com rolo, como se fosse uma tinta de fundo;
- deverão ser evitados escorrimentos ou respingos de tinta nas superfícies não destinadas a pintura, tais como tijolos aparentes, lambris que serão lustrados, ferragens aparelhos de iluminação, etc.; quando aconselhável, deverão ser protegidos com papel, fita celulose ou materiais equivalentes, principalmente no caso de pintura a pistola; os respingos que não puderem ser evitados, deverão ser removidos com solvente adequado enquanto a tinta estiver fresca.

#### 15.1.1.2.8 MASSA PARA FIXAÇÃO DO VIDRO

A massa aplicada para fixação dos vidros deverá ser pintada a duas demãos com tinta de cor utilizada nas respectivas esquadrias.

#### 15.1.1.3 ESPECIFICAÇÕES DA SMES

##### 15.1.1.3.1 PAREDES EXTERNAS

A pintura externa nos edifícios escolares será em tinta acrílica. No caso de fachada com tijolos aparentes será em tinta a óleo ou verniz, conforme o tempo de vida útil e as condições da edificação e a exposição às intempéries.

15.1.1.3.2 PAREDES INTERNAS. A pintura geral dos ambientes diretamente afetados pelas ações dos serviços e utilizações. Deverão receber tinta PVA e no caso das salas de aula, tinta óleo até meia parede, exceto em casos de ambiente revestidos com cerâmica no padrão da SMES.

##### 15.1.1.3.3 PINTURA SOBRE CERÂMICAS OU AZULEJOS

A tinta a ser utilizada em superfícies de cerâmicas ou azulejos é a epóxi a base de solvente, considerada a mais resistente. Essa pintura só deverá ser utilizada nos casos de prédios alugados ou cedidos que não poderão sofrer intervenções para a retirada deste revestimento ou em casos de obras emergenciais.

##### 15.1.1.3.4 ESQUADRIAS

As portas e grades receberão esmalte sintético, seguindo as recomendações desse CET quanto ao estado de conservação das superfícies quer sejam novas, quer sejam antigas.

#### 15.2 TIPOS DE SUBSTRATO

##### 15.2.1 PINTURA SOBRE REBOCO

###### 15.2.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 15.2.1.1.1 PRIMEIRA PINTURA

Na primeira pintura sobre madeira recomenda-se:

- antes de iniciar a pintura sobre um reboco novo, aguardar até que o mesmo esteja seco e curado, o que demora cerca de 30 dias;
- se a tinta for aplicada sobre reboco mal curado, provavelmente a pintura descascará, porque a impermeabilidade da tinta dificultará a saída da umidade e as trocas

gasosas necessárias à carbonação (cura) do reboco, sem a qual este tende a esfarelar-se sob a película da tinta, causando o descascamento;

- rebocos fracos com pouco cimento apresentam superfícies pouco coeso fato que poderá ser verificado ao esfregar-se a mão sobre o reboco, constatando-se a existência de partículas soltas (grãos de areia); neste caso recomenda-se aplicar uma demão de fundo preparador de paredes; este produto aumenta a coesão da superfície, fixando as partículas soltas.

#### 15.2.1.1.2 REPINTURA

Inicialmente deve ser observado o estado da superfície que:

- deve estar firme, limpa, seca, sem poeira, gordura, sabão ou mofo;
- manchas de gordura ou graxa devem ser eliminadas com água e detergente; partes mofadas devem ser lavadas com uma solução 1:1 de água sanitária, em seguida, enxaguar a superfície; deve-se eliminar qualquer espécie de brilho, usando-se uma lixa de grana adequada;
- imperfeições superficiais da superfície devem ser corrigidas com massa acrílica (reboco externo) ou com massa corrida (reboco interno); imperfeições profundas da parede devem ser corrigidas com reboco; partes soltas ou mal aderidas devem ser eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície.

#### 15.2.2 PINTURA SOBRE MADEIRA

##### 15.2.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 15.2.2.1.1 PRIMEIRA PINTURA

Na primeira pintura sobre madeira recomenda-se:

- lixar para eliminar as farpas;
- aplicar uma demão de fundo branco fosco, com diluição de até 30% de Diluente, dependendo da absorção da superfície;
- corrigir as imperfeições com massa a óleo;
- após a secagem, lixar novamente, eliminar o pó e aplicar o acabamento.

###### 15.2.2.1.2 REPINTURA

Na repintura sobre madeira o procedimento é semelhante ao da primeira pintura, dispensando-se a aplicação do fundo branco fosco.

### 15.2.2.1.3 ENVERNIZAMENTO

Para o envernizamento da madeira é suficiente lixar a superfície. Em superfícies internas recomenda-se aplicar uma demão de selador para madeira.

### 15.2.3 PINTURA SOBRE FERRO

#### 15.2.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 15.2.3.1.1 PRIMEIRA PINTURA

Na primeira pintura sobre ferro recomenda-se:

- superfícies novas, sem indício de ferrugem: aplicar uma demão de Fundo Óxido de Ferro e dar o acabamento.
- superfícies enferrujadas:
- remover totalmente a ferrugem, usando lixa ou escova de aço;
- aplicar uma demão de zarcão e dar o acabamento.

##### 15.2.3.1.2 REPINTURA

Na repintura elimina-se a ferrugem e aplica-se zarcão apenas nas partes em que a superfície metálica ficou exposta; aApós a secagem, lixar levemente para nivelar e aplicar o acabamento.

### 15.3 TIPOS DE PINTURA

#### 15.3.1 PLÁSTICA PVA

##### 15.3.1.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 15.3.1.1.1 APLICAÇÃO

Esse tipo de pintura aplica-se as alvenarias de tijolo aparente ou cobogós cerâmicos e aos revestimentos em casquilhos cerâmicos.

##### 15.3.1.1.2 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser tratadas com 'primer' indicado pelo FABRICANTE da tinta;
- nas superfícies externas voltadas ao vento dominante esse 'primer', além de aparelhamento, deverá ter características de impermeabilização;

- será aplicada uma demão de massa corrida, aguarda-se o tempo técnico necessário e indicado pelo FABRICANTE para aplicação da 2 demãos, que depois de seca será lixada, procedendo-se os retoques onde forem necessários;
- aplica-se então a primeira demão de tinta, após secagem será procedida a correção final com massa e lixamento, procedendo-se então a pintura final;
- às superfícies externas pintadas, aplicar-se-á uma demão de protetor a base de silicone.

#### 15.3.1.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 15.3.1.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- emassamento: por m<sup>2</sup> de área efetivamente emassada, considerando também as áreas dos capeaços que existam no plano da parede;
- pintura látex PVA: por m<sup>2</sup> de área efetivamente pintada, descontando vãos que ultrapassem 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder 2.00m<sup>2</sup> de cada vão;
- pintura sobre cobogó de 0.15x0.15x0.12m, sem emassamento: por m<sup>2</sup>, multiplicar a área do cobogó por 2,20.

#### 15.3.2 PLÁSTICA LÁTEX ACRÍLICO

##### 15.3.2.1 CONVENÇÕES GERAIS

###### 15.3.2.1.1 APLICAÇÃO.

###### 15.3.2.1.2 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser tratadas com 'primer' indicado pelo FABRICANTE da tinta; nas superfícies externas voltadas ao vento dominante, esse 'primer', além de aparelhamento, deverá ter características de impermeabilização;
- em seguida será aplicada uma demão de massa acrílica, aguarda-se o tempo técnico necessário e indicado pelo FABRICANTE para aplicação da 2 demãos, que depois de seca, será lixada, procedendo-se os retoques, onde necessário;
- aplica-se então a primeira demão de tinta; após secagem será procedida a correção final com massa e lixamento, realizando-se então a pintura final.

#### 15.3.2.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 15.3.2.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- emassamento: por m<sup>2</sup> de área efetivamente emassada, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup> de cada vão;
- pintura látex acrílica: por m<sup>2</sup> de área efetivamente pintada, descontando vãos com área superior a 2.00m<sup>2</sup>, no que exceder os 2.00m<sup>2</sup>, de cada vão;
- pintura sobre cobogó de 0.15x0.15x0.12m sem emassamento: por m<sup>2</sup>, multiplicar a área do cobogó por 2,20.

### 15.3.3 EPOXI OU ACRÍLICO

#### 15.3.3.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 15.3.3.1.1 APLICAÇÃO

O aparelhamento prévio tratamento e acabamento das superfícies onde serão aplicadas tintas epóxicas ou acrílicas, deverão ser efetuados consoantes as determinações e com os materiais indicados pelo FABRICANTE das tintas.

##### 15.3.3.1.2 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- limpeza e acabamento prévios das superfícies a pintar;
- preparo e tratamento com 'primer';
- pintura de aparelho;
- emassamento e regularização de acabamento;
- pinturas de acabamento;
- pinturas de proteção.

#### 15.3.3.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 15.3.3.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área de pintura efetivamente executada, considerando também as áreas dos capeados que existam no plano da parede.

### 15.3.4 VERNIZ

#### 15.3.4.1 SOBRE TIJOLO APARENTE

##### 15.3.4.1.1 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- lavagem prévia da superfície com solução de ácido muriático a 5%;
- lixamento a seco da superfície com lixa n.º 0;
- nova lavagem com solução de ácido muriático a 5%;

- aplicação de 'primer';
- duas demãos de verniz poliuretânico.

#### 15.3.4.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 15.3.4.2.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da pintura efetivamente executada, considerando também as áreas dos capeamentos que existam no plano da parede.

#### 15.3.4.3 VERNIZ SOBRE MADEIRA

##### 15.3.4.3.1 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- lixamento preliminar a seco com lixa n.º 1;
- limpeza do pó de lixa;
- uma demão de aparelho em verniz;
- uma demão de massa corrida calcada à espátula, em todas as fendas, depressões e orifícios;
- lixamento final da superfície e retirada do pó de lixa e massa;
- duas demão de verniz de acabamento.

#### 15.3.4.4 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 15.3.4.4.1 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- porta com grade e alisar: multiplicar a área do vão luz por 3;
- porta com grade e sem alisar: multiplicar a área do vão luz por 2.5;
- janela com venezianas: multiplicar a área do vão luz por 3;
- janela com ficha: multiplicar a área do vão luz por 2.3.

#### 15.3.5 ESMALTE SINTÉTICO

##### 15.3.5.1 SOBRE MADEIRA

##### 15.3.5.1.1 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- lixamento preliminar a seco, com lixa n.º 1 e limpeza do pó de lixa;
- uma demão de aparelho aplicada a trincha ou pincel de acabamento fosco;
- uma demão de massa à óleo, calcada a espátula, em todas as fendas, depressões e orifícios de pregos;
- lixamento adequado da superfície;

- duas demãos de tinta de acabamento, aplicada a pistola ou pincel com retoques de massa antes da última demão.

#### 15.3.5.1.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- porta com grade e alisar: multiplicar a área do vão luz por 3;
- porta sem grade e sem alisar (exemplo: porta de box de banheiro): multiplicar a área do vão luz por 2;
- janela com venezianas: multiplicar a área do vão luz por 5;
- janela guilhotina com batente: multiplicar a área do vão luz por 3;
- janela guilhotina sem batente: multiplicar a área do vão luz por 2.

#### 15.3.5.2 SOBRE FERRO

##### 15.3.5.2.1 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- limpeza da superfície com lixa, palha ou escova de aço, para a eliminação de toda a ferrugem existente e toda pintura aplicada pelos serralheiros, até aparecer a superfície lisa e brilhante do metal;
- aplicação de tinta anti-corrosiva, cromato de zinco, em uma demão, aplicada a trincha ou pincel;
- uma demão de massa plástica;
- lixamento a seco com lixa n.º 0;
- duas demãos de tinta de acabamento, aplicadas a pincel ou pistola.

##### 15.3.5.2.2 LIMPEZA

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá a limpeza das superfícies ser procedida com jateamento de areia.

##### 15.3.5.2.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- janela basculante: multiplicar a área do vão luz por 1;
- portão em chapa de ferro: multiplicar a área do vão luz por 2;
- portão em grade de ferro: multiplicar a área do vão luz por 1;
- gradil de ferro: multiplicar a área do gradil por 1;
- estrutura metálica: multiplicar a área do vão luz por 1.5;
- caixilho com venezianas: multiplicar a área do vão luz por 5;
- porta de ferro com grade: multiplicar a área do vão luz por 3;

- porta de ferro sem grade: multiplicar a área do vão luz por 2;
- porta de enrolar com grade: multiplicar a área do vão por 2.5;
- grade de proteção de ferro: multiplicar a área da grade por 1.

### 15.3.6 ÓLEO

#### 15.3.6.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 15.3.6.1.1 SOBRE PAREDE.

#### 15.3.6.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

##### 15.3.6.2.1 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.

- lixamento preliminar a seco com lixa n.º 1;
- limpeza do pó de lixa;
- uma demão de líquido preparador de parede aplicada a trincha ou pincel;
- uma demão de massa corrida, calçada à espátula, em todas as fendas, depressões e orifícios;
- lixamento adequado da superfície; após o tempo técnico necessário e indicado pelo FABRICANTE, aplica-se a 2ª demão de massa corrida;
- duas demãos de tinta de acabamento, aplicada a pistola ou pincel, com retoques de massa antes da última demão.

##### 15.3.6.2.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- emassamento: por m² de área efetivamente emassada, considerando também as áreas dos capeaços que existam no plano da parede;
- pintura óleo sobre parede: por m² de área efetivamente pintada, considerando também as áreas dos capeaços que existam no plano da parede.

### 15.3.7 CAIAÇÃO

#### 15.3.7.1 CONVENÇÕES GERAIS

##### 15.3.7.1.1 APLICAÇÃO

Consiste na aplicação de uma tinta diretamente sobre o revestimento, preparada com a mistura de cal e água (com ou sem corante ) na quantidade indicada pelo FABRICANTE.

#### 15.3.7.2 CONVENÇÕES ESPECÍFICAS

**15.3.7.2.1 PROCEDIMENTOS PARA PINTURA.**

- na tinta para caiação deve ser adicionado fixador para pintura a cal, marca GLOBOFIX ou equivalente técnico;
- quando as superfícies forem excessivamente absorventes é necessário adicionar óleo de linhaça, em quantidade suficiente para a primeira demão da caiação;
- a pintura será aplicada, no mínimo a três demãos, sendo uma de aparelho e duas na cor indicada no PROJETO.

**15.3.7.2.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.**

- pela área de pintura efetivamente executada, considerando também as áreas dos capeamentos que existam no plano da parede.

**15.4 NORMAS PERTINENTES**

Os serviços deverão obedecer as normas técnicas relacionadas na TABELA 15. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES, tais como as normas oficiais de medição que se encontra em vigor e as normas definidas pelo LNEC de Portugal.

**TABELA 15- NORMAS PERTINENTES PARA PINTURA**

|           |                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------|
| NBR 11702 | Tintas para edificações não industriais. Classificação |
| NBR 12554 | Tintas para edificações não industriais. Terminologia  |

## 16 DETALHES CONSTRUTIVOS

### 16.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 16.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

##### 16.1.1.1 EQUIPAMENTOS

##### 16.1.1.1.1 RECEBIMENTO

Verificar antes de sua colocação a funcionalidade de cada equipamento que deve estar perfeito. Todos os equipamentos estão sujeitos à aprovação pela FISCALIZAÇÃO. Em caso de dúvida consultar a SIPE.

##### 16.1.1.1.2 COLOCAÇÃO

Colocar os aparelhos e respectivos pertences, acessórios e peças complementares conforme as indicações dos projetos de arquitetura e de instalações, obedecendo às recomendações de fabricantes, inclusive os de prevenção contra incêndio.

##### 16.1.1.1.3 SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS ADMINISTRATIVOS E SERVIÇOS.

Instalar os seguintes equipamentos:

- bacia sanitária com caixa acoplada: em louça branca, marca CELITE, linha Saveiro ou equivalente técnico, inclusive tampa e acessórios correspondentes;
- papelreira com rolete: em louça, cor branca, marca CELITE ou equivalente técnico;
- lavatório sem coluna: em louça branca, marca CELITE ou equivalente técnico;

- balcão lavatório: em granito polido cinza andorinha, ou equivalente técnico, sobre placa de concreto, conforme DETALHE 10, com cuba de embutir, oval em louça branca, marca CELITE, referência 10116, ou equivalente técnico;
- porta toalha: em louça, cor branca, marca CELITE ou equivalente técnico, fixada no azulejo quando todas as paredes forem de alvenaria;
- torneira de pressão para pia: em acabamento cromado Ø 1/2", marca FABRIMAR referência 1158 ou equivalente técnico;
- chuveiro: de metal, Ø 1/2".

#### 16.1.1.1.4 SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS DOS ALUNOS

Instalar os seguintes equipamentos:

- bacia sanitária: em louça branca, marca CELITE, linha Saveiro ou equivalente técnico, inclusive tampa e acessórios correspondentes;
- válvula de descarga: em acabamento cromado, antivandalismo, Ø 1 1/4", marca DOCOLBASE referência 01021500 e acabamento referência 01505006 DOCOL ou equivalente técnico;
- assento para bacia sanitária: em plástico, cor branca, marca TIGRE ou equivalente técnico;
- papelreira com rolete: em louça, cor branca, marca CELITE ou equivalente técnico;
- balcão lavatório: em granito polido cinza andorinha ou equivalente técnico, sobre placa de concreto, conforme DETALHE 10, com cuba de embutir, oval em louça branca, marca CELITE, referência 10116 ou equivalente técnico;
- porta toalha: em louça, cor branca, marca CELITE ou equivalente técnico, fixada no azulejo quando todas as paredes forem de alvenaria;
- torneira de pressão para pia: em acabamento cromado 1/2", conjunto de parede antivandalismo, BP 135mm, marca DOCOL referência 469406 ou equivalente técnico;
- chuveiro: de metal com válvula antivandalismo, Ø 1/2", marca DOCOL referência 17125006 ou equivalente técnico.

#### 16.1.1.1.5 ÁREA DE SERVIÇO

Instalar os seguintes equipamentos:

- tanque: tamanho GG, capacidade de 30l, cor branca, marca CELITE referência 51262 ou equivalente técnico; outra opção é instalar o balcão em granito com cuba de inox, conforme PROJETO e DETALHE arquitetônico;
- torneira de parede: acabamento cromada, marca FABRIMAR com arejador, referência 1158, linha Misty ou equivalente técnico.

#### 16.1.1.1.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- por unidade de equipamento específico instalado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### 16.2 DETALHES CONSTRUTIVOS

#### 16.2.1 DETALHES EXTERNOS

##### 16.2.1.1 DETALHE 01A e 01B - ACESSO SEM PÓRTICO

###### 16.2.1.1.1 ACESSO SEM PÓRTICO

Substituindo o pórtico será executado muro com portão em alvenaria de ½ vez com tijolos de 8 furos, pilares de concreto armado de 15MPa de 0.10x0.25m, revestido com cerâmica 0.10mx0.10m na cor azul marinho, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, em todas as faces com rejunte em argamassa pronta na cor cinza claro.

###### 16.2.1.1.2 PORTÃO

Com 1.80m de altura de barras verticais de ferro em cantoneira “L” formando seção quadrada de 1 1/2”x¼”chumbadas no pórtico, barras intermediárias verticais de ferro de 1”x¼”, e barras de ferro formando um “X” de 1”x3/16”, dobradiças de ferro fixadas na coluna de ferro, ferrolho e fecho em varão tipo cremona para fechar portão no chão, pintado em esmalte sintético na cor azul del rey, sobre tinta anticorrosiva (zarcão).

###### 16.2.1.1.3 MURETA DO GRADIL

Em concreto pré-moldado de 0.30m de altura e 0.10m de espessura, sem revestimento, fundação executada com alvenaria de 1 vez com tijolos de 9 furos e concreto magro no traço 1:4:8, espessura de 0.05m.

###### 16.2.1.1.4 MURETA DA JARDINEIRA

Em concreto pré-moldado de 0.30m de altura e 0.10m de espessura, sem revestimento, fundação executada com concreto magro no traço 1:4:8, espessura de 0.05m e aterro com terra vegetal espessura de 0.10m.

#### 16.2.1.1.5 MURO DE ALVENARIA

De tijolos furados 08 furos, executado com estrutura em pilares de concreto armado de 20MPa de 0.10x0.25m a cada 3.00m e fundação em alvenaria de 1 vez com tijolos de 6 furos com altura de 0.20m, concreto magro no traço 1:4:8 com espessura de 0.05m e radier em concreto armado de 20MPa de 0.10x0.15m. Altura de 1.80m. Pintura em tinta acrílica marfim, semi-brilho, marca CORAL ou equivalente técnico.

#### 16.2.1.2 DETALHE 01C - ACESSO COM PÓRTICO

##### 16.2.1.2.1 PÓRTICO

Com estrutura em concreto armado conforme PROJETO estrutural revestido com cerâmica esmaltada de 0.10x0.10m na cor azul marinho, linha Cristal da ELIZABETH ou equivalente técnico, em todas as faces, assentada e rejuntada com argamassa pronta na cor cinza claro.

##### 16.2.1.2.2 FUNDAÇÃO E ESTRUTURA DO PÓRTICO

Executada conforme PROJETO estrutural fornecido pela SIPE.

##### 16.2.1.2.3 PORTÃO

Com 1.80m de altura de barras verticais de ferro em cantoneira “L” formando seção quadrada de 1 ½”x¼”chumbadas no pórtico, barras intermediárias verticais de ferro de 1”x¼” e barras de ferro formando um “X” de 1”x3/16”, dobradiças de ferro fixadas na coluna de ferro, ferrolho e fecho em varão tipo cremona para fechar portão no chão, pintado em esmalte sintético na cor vermelha sobre tinta anticorrosiva (zarcão).

##### 16.2.1.2.4 GRADIL

Com barras de ferro verticais em cantoneiras “L” de 1 ½”x¼” formando seção quadrada chumbadas a cada metro na mureta da jardineira, barras de ferro verticais intermediárias de 1”x1/4” com altura de 1.65m e barras de ferro formando um “X” de 1”x3/16”. Todo o gradil será pintado em esmalte sintético na cor vermelha sobre tinta anticorrosiva (zarcão).

##### 16.2.1.2.5 MURO PARA COLOCAÇÃO DO NOME DA ESCOLA

De 3.30x1.80m, com revestimento em todas as faces do muro em cerâmica esmaltada de 0.10x0.10m na cor ocre, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, com rejunte de argamassa pronta na cor cinza claro e o local do nome executado

em placa de concreto armado de 20MPa, com dimensões de 2.50x0.60x0.05m, com letras vazadas com moldes de isopor modelo Arial Bold espessura 30mm na cor preta, restante do muro com altura de 1.80m com pintura acrílica na cor marfim, semi-brilho, marca CORAL ou equivalente técnico.

#### 16.2.1.2.6 MURETA DO GRADIL

Em concreto pré-moldado de 0.30m de altura e 0.10m de espessura, sem revestimento, fundação executada com alvenaria de 1 vez com tijolos de 9 furos e concreto magro no traço 1:4:8, espessura de 0.05m.

#### 16.2.1.2.7 MURETA DA JARDINEIRA

Em concreto pré-moldado de 0.30m de altura e 0.10m de espessura, sem revestimento, fundação executada com concreto magro no traço 1:4:8, espessura de 0.05m e aterro com terra vegetal espessura de 0.10m.

#### 16.2.1.2.8 MURO DE ALVENARIA

De tijolos furados 08 furos, executado com estrutura em pilares de concreto armado de 20MPa de 0.10x0.25m a cada 3.00m e fundação em alvenaria de 1 vez com tijolos de 6 furos com altura de 0.20m, concreto magro no traço 1:4:8 com espessura de 0.05m e radier em concreto armado de 20MPa de 0.10x0.15m. Altura de 1.80m; pintura em tinta acrílica marfim, semi-brilho, marca CORAL ou equivalente técnico.

#### 16.2.1.2.9 LUMINÁRIA

De embutir fixa com refletor e louver parabólico em alumínio metalizado para lâmpada metálica HQITS70/150W, de Ø 233mm e Ø 104mm de altura.

#### 16.2.1.2.10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- mureta do gradil, inclusive sua fundação: medido por metro linear;
- mureta da jardineira, inclusive concreto magro: medido por metro linear;
- pórtico: medido por unidade;
- jardineira: medido por m<sup>2</sup>;
- muro revestido em cerâmica e muro pintado: medido por metro linear;
- portão pintado e instalado: medido em m<sup>2</sup>;
- gradil pintado e assentado em mureta: medido em m<sup>2</sup>;
- placa com nome da escola: medido por unidade.

### 16.2.1.3 DETALHE 02 - BANCO DO RECREIO COBERTO – ENTRE PILARES

#### 16.2.1.3.1 PLACA

Com largura 0.30m e espessura de 0.05m de concreto armado aparente pré-moldado, acabamento polido e envernizado, fixada sobre pilaretes de sustentação entre pilares com altura de 0.80m e 0.40m cada, pintados com tinta PVA na cor a ser definida pela SIPE.

#### 16.2.1.3.2 FUNDAÇÃO DOS PILARETES

Será em sapata de concreto armado de 15MPa e concreto magro no traço 1:4:8. Um vão entre pilares será para deficiente e ficará sem o banco. A mesa terá um batedor de concreto de 0.50x0.50m.

#### 16.2.1.3.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- banco e mesa, inclusive estrutura: medido por metro linear;
- mesa para deficiente físico, inclusive estrutura: medido por metro linear.

### 16.2.1.4 DETALHE 05 - BANCO DE CONTORNO DAS ÁRVORES

#### 16.2.1.4.1 BANCO

Em concreto armado aparente liso envernizado e estrutura de sustentação em alvenaria de 1 vez com revestimento em assanhadinho na cor natural, fixada no solo em concreto magro de 1:4:8.

#### 16.2.1.4.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- banco: medido em metro linear.

### 16.2.1.5 DETALHE 06- BANCO DE ARREMATE DOS CANTEIROS

#### 16.2.1.5.1 BANCO

Em concreto armado aparente liso envernizado e estrutura de sustentação em alvenaria de 1 vez com revestimento em assanhadinho na cor natural, fixada no solo com concreto magro de 1:4:8.

#### 16.2.1.5.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- banco: medido em metro linear.

### 16.2.1.6 DETALHE 07 - SEPARAÇÃO ENTRE CANTEIROS

#### 16.2.1.6.1 MEIO FIO

Em concreto pré moldado de 0.30m de altura por 0.10m de espessura, fixado em concreto magro de 1:4:8.

#### 16.2.1.6.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- separação dos canteiros: medido por metro linear.

#### 16.2.1.7 DETALHE 08- SEPARAÇÃO CANTEIRO/LAJOTA

##### 16.2.1.7.1 MEIO FIO

Em concreto pré moldado de 0.30m de altura por 0.10m de espessura. fixado em concreto magro de 1:4:8 com 0.05m de profundidade.

##### 16.2.1.7.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- separação dos canteiros: medido por metro linear.

#### 16.2.1.8 DETALHE 15 - PLATAFORMA DE MASTRO

##### 16.2.1.8.1 PLACA

Em concreto armado de 15MPa, dimensionamento de 4.00x1.50m.

##### 16.2.1.8.2 TUBO

Colocar 03 tubos de ferro galvanizado e pintado com tinta esmalte sintético com fundo preparador galvoprimer tipo Galvite ou equivalente técnico da marca SHERWIN WILLIAMS, com Ø 3" e roldanas de içamento. Os dois mastros extremos terão altura de 6.00m acima da plataforma. O mastro central terá altura de 7.00m acima da plataforma.

##### 16.2.1.8.3 FUNDAÇÃO

A fundação será em alvenaria de 1 vez com 0.30m abaixo do piso em concreto magro 1:4:8. Área interna da plataforma com aterro de 0.07m e lastro de concreto magro com 0.05m de espessura.

##### 16.2.1.8.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- mastro: por unidade, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico;
- plataforma: os serviços necessários serão desmembrados e medidos conforme os critérios de medições já descritos anteriormente.

#### 16.2.1.9 DETALHE 16 - JARDINEIRA

##### 16.2.1.9.1 CAIXA

Em concreto armado com 0.50m de altura, fundo em concreto armado, pintura na cor concreto.

##### 16.2.1.9.2 INSTALAÇÃO. De ralo seco.

##### 16.2.1.9.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por unidade executada.

#### 16.2.1.10 DETALHES 25, 26 E 27 - QUADRAS

##### 16.2.1.10.1 TERRENO

O terreno será regularizado (com a substituição da camada orgânica ou de baixo suporte porventura existente, execução de corte ou aterro compactado) de modo a resultar uma área com as dimensões constantes do PROJETO, com profundidade em relação ao terreno circundante determinada em projeto. A área preparada, receberá um lastro em concreto simples no traço 1:4:8, com 0.05m de espessura, apiloado, o qual será dividido por juntas de 0.02m de espessura no alinhamento das juntas de retração transversal ou receberá uma camada de desperdício de pedreira com 0.08m de espessura, conforme aprovação da FISCALIZAÇÃO.

##### 16.2.1.10.2 FORMAS

Serão utilizadas formas de madeira. Uma vez assentadas, as formas devem suportar, sem se deformarem a pressão devido a concretagem. A seguir, serão colocadas lonas plásticas de 150 micra e acima da mesma, as armações formando um malha de aço CA-60, com Ø 3.4mm a cada 0.15m, tipo Q61 da marca GERDAU ou equivalente técnico, posicionada a 3.5cm da superfície do concreto polido. Não empregar argamassa para o acabamento da superfície.

##### 16.2.1.10.3 CONCRETO

O concreto de  $F_{ck}=25\text{Mpa}$  será executado com brita 19 e 25, inclusive fibra de propileno (conforme projeto) e será devidamente transportado para o local, lançado e adensado até a espessura de 0.08m. O lançamento deve ser feito logo após o preparo do concreto e nunca além de 30 minutos após a mistura, não sendo permitido remisturar o

concreto. Deve-se prever caimento de 0.4% do centro da quadra para as extremidades no sentido transversal. O adensamento deverá ser executado com vibrador ou régua vibratória.

#### 16.2.1.10.4 ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

De concreto será polido mecanicamente (vítreo), com a utilização de máquinas acabadoras de piso. Recomenda-se que o piso recém-concretado seja coberto com lona plástica ou outro material adequado para a cura das primeiras horas e evitar danos causados pela chuva ou por qualquer outro agente estranho. Os cortes das juntas dos requadros serão executados com disco policorte e preenchido com mastique a base de poliuretano ,conforme especificação do fabricante e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

#### 16.2.1.10.5 EMENDA DE PISO

Quando houver necessidade de emenda no piso, as juntas serão executadas e preenchidas com mastique a base de poliuretano, conforme projeto. Após 08 horas do acabamento, quando o concreto já estiver endurecido, retira-se a cobertura provisória da superfície, que será então coberta com uma camada de areia com cerca de 0.03m de espessura, mantida molhada por irrigação periódica durante pelo menos 7 dias. Quinze dias após a concretagem serão pintadas as linhas demarcatórias com 0.05m de largura, com tinta de base epóxica ou acrílica apropriada para este fim e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Serão obedecidas as dimensões e cores constantes dos detalhes fornecidos pela SIPE utilizando-se:

- preto para as marcações de basquetebol;
- vermelho para as marcações de voleibol;
- branco e marrom para as marcações de futebol;
- branco para as marcações de handebol;

#### 16.2.1.10.6 EQUIPAMENTOS ESPORTIVOS

Para os equipamentos esportivos: serão colocadas tabelas móveis com tubos externos de Ø 1 1/2" e tubos internos de Ø 1" com aro e cesta para basquetebol, tabela de madeira compensada 15mm fixada sobre estrutura metálica móvel (para as quadras G) e fixa (para a quadra M), tipo "IBIRAPUERA" ou equivalente técnico.

#### 16.2.1.10.7 PRÁTICA DE VOLEIBOL

Para a prática de voleibol, serão previstas “buchas” com tubo galvanizado de Ø 3”, conforme detalhe fornecido pela SIPE, com 0.50m de profundidade, chumbada em bloco de concreto com 0.50x0.50x0.50m. Os “tubos buchas” terão inclinação de 2% para o lado externo da quadra de modo a garantir a verticalidade das traves de voleibol.

#### 16.2.1.10.8 POSTES, BARRAS, TABELAS, ESTRUTURAS E SUPORTES

Serão ainda fornecidos os postes de sustentação da rede, com diâmetro de Ø 2½”, dotados de cabos de aço, roldana e carretilha para tensionamento, além de dispositivo para graduação das diversas alturas previstas nas regras oficiais do jogo de voleibol. Serão fornecidas barras para futebol de salão (móveis) em tubos de Ø 2”, pintadas, referência 411 Girassol ou equivalente técnico. As barras, tabelas, estruturas e suportes para traves de futebol, voleibol e basquete serão de especificação e FABRICAÇÃO marca Girassol ou equivalente técnico.

#### 16.2.1.10.9 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- piso da quadra: medido por metro quadrado (m²) executado;
- pintura (demarcação): verba, conforme planilha contratual ou por metro linear (m) de área efetiva de pintura acabada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO;
- tabelas padronizadas: pelo conjunto, conforme planilha contratual;
- arquibancada: medida em metro linear.

#### 16.2.1.11 DETALHE 8– ALAMBRADO PARA QUADRAS ESPORTIVAS.

##### 16.2.1.11.1 TUBO

Tubo galvanizado Ø 3” com comprimento de 6.00m, chumbado sobre bloco de concreto armado fck 25MPa e concreto magro traço de 1:4:8. Tubo galvanizado horizontal Ø 2” para estrutura interna do alambardo. Arame para amarração fio 14BWG. Malha de 2”x2” fio 12BWG .

##### 16.2.1.11.2 ALAMBRADO

Em tela simples torção com galvanização pesada e sem revestimento em PVC, malha quadrada 50mm fio 12BWG (medida externa).

##### 16.2.1.11.3 ENCONTROS DE TUBULAÇÕES

Os encontros de tubulações serão soldados com solda elétrica, estas serão executadas com tratamento em tinta anti ferruginosa e pintadas com esmalte sintético na cor alumínio. Colocar esticadores nos cantos da quadra em tubos galvanizados Ø 2”.

#### 16.2.1.11.4 FECHADURA

Em latão para o portão com o mesmo diâmetro do tubo e varão de ferro de ½” para fixação no chão.

#### 16.2.1.11.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por metro linear (m) do alambrado executado com altura de 5.50m, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.1.12 DETALHE 36 – BICICLETÁRIO.

##### 16.2.1.12.1 BICICLETÁRIO

Com dimensionamento variável, altura de 0.75m. Executado em tubo de ferro galvanizado 3”, pintado com galvoprimer tipo Galvite ou equivalente técnico e esmalte sintético na cor vermelha, chumbado em bloco de concreto de 0.50x0.50x0.50m, inclusive concreto magro.

#### 16.2.1.12.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo comprimento de bicicletário executado, conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.1.13 DETALHE 38 - LIXEIRA

##### 16.2.1.13.1 LIXEIRA

Executada em alvenaria de ½ vez com capacidade para 06 tonéis de 100l, dimensionamento de 2.75x1.20m com uma prateleira e teto de concreto armado revestido em azulejo.

##### 16.2.1.13.2 ESQUADRIA DE FERRO

Com portas teladas, com 02 folhas, ferragens e malha 0.05x0.05m, pintadas com esmalte sintético na azul royal.

##### 16.2.1.13.3 REVESTIMENTO INTERNO

Das paredes, prateleiras e fundo em azulejo branco de 0.15x0.15m, paredes externas pintada com tinta acrílica, semi brilho na cor marfim, marca CORAL ou equivalente

técnico. Piso da lixeira executado com lastro de concreto e revestido com azulejo 0.15x0.15m na cor branca.

#### 16.2.1.13.4 PONTO DE ÁGUA E ESGOTO

Colocar ponto de água e esgoto e canaleta para drenagem com 0.05m.

#### 16.2.1.13.5 PREVISÃO

Colocar ponto de luz.

#### 16.2.1.13.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação, reaterro e remoção;
- concreto magro;
- alvenaria para embasamento de 1 vez;
- chapisco, emboço e azulejo;
- pinturas;
- placa de concreto armado;
- lastro de piso;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente.
- porta em tela de ferro: medida em m<sup>2</sup>;
- canaleta de drenagem: medida em metro linear.

#### 16.2.1.14 DETALHE 39 - QUIOSQUE DESCOBERTO E 39A QUIOSQUE DECOBERTO ADAPTADO AO PNE.

##### 16.2.1.14.1 MESA E BANCO

Com placa de concreto armado aparente de 20MPa polido, sobre base de alvenaria de 1 vez enterrada 0.20m e revestida com massa única e pintada com tinta PVA na cor concreto, bordas arredondadas. Dimensionamento da mesa 1.50x1.50m e 02 bancos em duas faces da mesa. Sobre a mesa será executada uma fiada de cerâmica 0.10x0.10m no seu contorno, podendo ser na cor vermelha, ocre ou marinho, linha Cristal, da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, definidas em PROJETO.

##### 16.2.1.14.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação, reaterro e remoção;

- concreto magro;
- alvenaria para embasamento de 1 vez;
- chapisco, massa única, emboço e azulejo;
- pinturas;
- placa de concreto;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente.

#### 16.2.1.15 DETALHE 40 – QUIOSQUE COBERTO.

##### 16.2.1.15.1 MESA E BANCO

Com placa de concreto armado aparente de 20MPa polido sobre base de alvenaria de 1vez enterrada 0.02m e revestida com massa única e pintada com tinta PVA na cor concreto, bordas arredondadas. Sobre a mesa será executada uma fiada de cerâmica 0.10x0.10m no seu contorno, podendo ser na cor vermelha, ocre ou marinho, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, definidas em PROJETO. Dimensionamento da mesa 1.50x1.50m e 02 bancos em duas faces da mesa.

##### 16.2.1.15.2 PILAR

Em concreto armado de 20MPa, pintado com tinta PVA na cor concreto seção de 0.20x0.20m para sustentação da coberta em telha canal com madeiramento aparelhado de massaranduba ou jatobá com uma inclinação de 25%. A fundação do pilar será em bloco em concreto armado de 20MPa de 0.50x0.50m sobre concreto magro com 0.05m de espessura. Para os bancos será em alvenaria de 1 vez enterrada 0.20m sobre concreto magro.

##### 16.2.1.15.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação, reaterro e remoção;
- concreto magro;
- alvenaria para embasamento de 1 vez;
- chapisco, massa única, emboço e azulejo;
- pinturas;
- placa de concreto;
- bloco em concreto armado;
- coberta;

- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente.

#### 16.2.1.16 DETALHE 34 – MESA E BANCO DE CONCRETO POLIDO

##### 16.2.1.16.1 MESA

Com tampo e base enterrada à 0.20m do piso em concreto aparente polido, dimensionamento de 1.40x0.70m para o tampo e 0.75m de altura para a base.

##### 16.2.1.16.2 BANCO

Em concreto polido, dimensionamento de 1.20x0.40m para o tampo e 0.40m de altura para a base.

16.2.1.16.3 PINTURA. Em verniz sobre base e tampo.

16.2.1.16.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo conjunto banco e mesa executado, conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.1.17 DETALHE 41 A – REBAIXO CALÇADA P/ ACESSO DOS DEFICIENTES

##### 16.2.1.17.1 CALÇADAS

Serão rebaixadas para acesso dos deficientes físicos, com uma rampa com inclinação de 8,33% e largura de 1.20m e abas laterais com inclinação de 10%. Serão executados com cimentado e piso podotátil de alerta, com 0.40x0.40m ao final da rampa.

16.2.1.17.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por unidade de rebaixo executado.

#### 16.2.1.18 DETALHE 41 B – REBAIXO CALÇADA P/ ACESSO DOS DEFICIENTES COM PLATAFORMA

##### 16.2.1.18.1 CALÇADAS

Serão rebaixadas para acesso dos deficientes físicos, com duas rampas com inclinação de 8,33%. Serão executados com cimentado e piso podotátil de alerta, com 0.40x0.40m ao final da rampa, na plataforma de acesso com 1.50m no mínimo.

16.2.1.18.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por unidade de rebaixo executado.

**16.2.1.19 DC 23. – PLACA DE OBRA – EXTERNA.****16.2.1.19.1 PLACA**

Placa em chapa de zinco ou chapa galvanizada fixada em barrotes de madeira de Ø 3"x2" e 3"x3" com prego Ø 2 1/2"x10, quando em cavaletes e com parafusos quando for fixada em parede. Antes de serem pintadas, as placas deverão ser revestidas com Galvit ou produto equivalente. Pintada com esmalte sintético na cor azul com dimensionamento de 2.66x4.00m, caso use chapa de zinco. Sendo placa galvanizada, usar tinta automotiva na cor azul conforme planilha orçamentária.

- título da placa em branco: Swiss 721 BLKBT em caixa alta;
- subtítulo da obra em branco: Swiss 721 BT bold em caixa baixa;
- valor da obra e prazo de execução: Swiss 721 BT em caixa alta;
- nome da SMES ou órgão na assinatura: Swiss 721 CN BT Bold em caixa alta.

**16.2.1.19.2 CORES.**

- referência esmalte sintético Coralit, marca Coral ou equivalente técnico:
- vermelho de fundo: 350 vermelho;
- azul: 164 – azul del rey;
- amarelo : 500 amarelo;
- vermelho do arco: 360 rubi;
- verde: 651 verde folha;
- branco: branco duralac.
- referência tinta automotiva:
- vermelho de fundo: vermelho cereja 76 GM;
- azul: azul arara 73 VW;
- amarelo: amarelo imperial 75 VW;
- vermelho do arco: vermelho ferrara 81 VW;
- verde: verde rústico 73 VW;
- branco: branco.

**16.2.1.19.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.**

- por metro quadrado (m²) de placa instalada, conforme detalhe arquitetônico.

**16.2.2 DETALHES INTERNOS**

### 16.2.2.1 DETALHE 03 - BANCADA DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS ADAPTADO AO PNE

#### 16.2.2.1.1 BANCADA

Em concreto armado de 15MPa com 0.55m de largura e 0.05m de espessura revestida com azulejo branco de 0.15x0.15m, apoiada em paredes de alvenaria de 1/2 vez com tijolos de 6 furos, fundação em alvenaria de 1 vez, sobre concreto magro 1:4:8 com 0.05m de espessura.

#### 16.2.2.1.2 PRATELEIRA

Em concreto armado de 15MPa revestida com azulejo branco de 0.15x0.15m em todas as faces. Base em lastro de concreto magro de 1:4:8, revestida com azulejo 0.15x0.15m na cor branca.

#### 16.2.2.1.3 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS.

Tomada 2P + 1T 300W e tomada shuco, nas duas faces. Mangueira lonada Ø 3/8", comprimento de 0.50m. Bico de busen 150cal/h. Tubulação de gás em cobre Ø 3/8". Cuba em aço inox de 0.50x0.40x0.25m da marca MEKAL ou equivalente técnico, referência CS-50(P), com válvula. Torneira metálica fixada na bancada, referência 1158 da marca FABRIMAR ou equivalente técnico. Sifão metálico cromado de Ø 1"x 1 1/2".

#### 16.2.2.1.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação/reaterro;
- concreto magro;
- base em concreto simples;
- alvenaria de 1/2 e de 1 vez;
- prateleira;
- azulejo, emboço, chapisco;
- pontos;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- tampo da bancada: medido em volume (m<sup>3</sup>) de concreto armado;
- ponto de gás com tubulação: medido por ponto;
- cuba de inox com válvula e sifão: medida por unidade.

### 16.2.2.2 DETALHE 04 – BALCÃO DE AÇO INOX PARA LABORATÓRIO

#### 16.2.2.2.1 BALCÃO

Em aço inox de 2.80X0.55m em chapa de aço AISI 304, liga 18/8#20, própria para enchimento de concreto armado de 15MPa, espelho em inox de 100mm de altura, bordas de 40mm de altura com rebaixo de 10mm para evitar escorrimento d'água no piso e duas cubas inox de 0.40x0.34x0.12m, furo da válvula de Ø 3 ½", revestimento interno em azulejo branco de 0.15x0.15m. Nos balcões serão instalados portas em compensado de 15mm revestidas em laminado na cor azul mineral em todas as faces.

#### 16.2.2.2.2 PRATELEIRA

Em concreto armado de 20MPa será revestida com azulejo branco de 0.15x0.15m em todas as faces.

#### 16.2.2.2.3 COMPLEMENTO DO BALCÃO

Em concreto revestido em azulejo branco de 0.15x0.15m e toda a parte interna também revestida em azulejo branco de 0.15x0.15m.

#### 16.2.2.2.4 CAPELA

Junto ao ângulo da janela de 1.00x1.00m, não deixar vão aberto da janela no local da mesma, com revestimento interno em azulejo branco de 0.15x0.15m, colocar tomada interna ARSTOP 2P+1T com disjuntor de 20A e fiação 3#4mm<sup>2</sup> com circuito exclusivo, o botijão de gás com acesso externo protegido por uma grade de ferro em barras verticais redondas bitola de Ø ½" e barras horizontais e moldura em chapa de 1 1/4".

#### 16.2.2.2.5 TORNEIRA

Metálica referência 1158, marca FABRIMAR ou equivalente técnico e sifão metálico de 1" x 1 1/2" cromado.

#### 16.2.2.2.6 TOMADAS

Para destilador, banho-maria, centrífuga e estufa de 2P+1T com circuitos exclusivos e outra para a estufa de 2P+1T 3#4mm<sup>2</sup> com circuito exclusivo.

#### 16.2.2.2.7 PAREDES DE APOIO

Serão enterradas 0.10m e fixadas sobre concreto magro no traço 1:4:8.

#### 16.2.2.2.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação/reaterro;

- concreto magro;
- base em concreto simples;
- paredes de apoio em alvenaria de 1/2 vez;
- complemento:
- prateleiras;
- revestimento de chapisco, emboço e azulejo;
- pontos;
- grade de ferro inclusive fechadura e dobradiças;
- pintura esmalte e/ou óleo;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- portas em compensado: medida em m<sup>2</sup>;
- balcão em aço inox com enchimento em concreto armado: medida em metro linear.

#### 16.2.2.3 DETALHE 09 E 09A – W.C. DEFICIENTE FÍSICO.

##### 16.2.2.3.1 ASSENTO E BACIA SANITÁRIA

Deve estar a 0.46m do piso, se necessário fazer plataforma acompanhando a base da bacia.

##### 16.2.2.3.2 BARRAS HORIZONTAIS

Junto a bacia sanitária, na lateral e no fundo, devem ser colocadas barras horizontais de ferro galvanizado de 1 1/2" para apoio e transferência fixadas a 0.30m de altura em relação ao assento da bacia e de comprimento mínimo de 0.90m, devem estar distantes da face lateral da bacia sanitária no máximo 0.24m, estando a barra lateral posicionada de modo a avançar 0.50m da extremidade da bacia Não utilizar bacia com caixa de descarga acoplada.

##### 16.2.2.3.3 INSTALAÇÃO

As barras de ferro galvanizado de 1 1/2" de apoio e puxador devem estar firmemente instaladas com uso de tarugos de ferro rosqueável com parafuso e bucha e quando em paredes ou divisórias, estar a uma distância mínima de 0.04m destas. As extremidades destas barras devem ser fixadas ou justapostas nas paredes ou ter desenvolvimento contínuo até o ponto de fixação com formato recurvado. Serão pintadas

com tinta galvoprimer tipo Galvite da marca SHERWIN WILLIAMS ou equivalente técnico e esmalte sintético na cor azul França.

#### 16.2.2.3.4 LAVATÓRIO

Quando houver lavatório deve estar a 0.80m do piso sem colunas respeitando uma altura livre de 0.70m, o sifão e a tubulação devem estar situados a 0.25m da face externa frontal e ter dispositivo de proteção, o comando da torneira, referência 1194-JO da marca FABRIMAR ou equivalente técnico, deve estar no máximo a 0.50m da face externa frontal do lavatório.

#### 16.2.2.3.5 ACESSÓRIOS.

- espelho: h= 0.90m do piso;
- cabide: h= 1.00m do piso;
- saboneteira: h= 1.00m do piso;
- toalheiro: h= 1.00m do piso;
- maçaneta da porta: tipo alavanca em inox, tipo fechadura externa, conjunto 517 marca LA FONTE ou equivalente técnico;
- porta de acesso almofadada em madeira de lei, com giro para fora com largura de 0.80m, com barra de ferro galvanizada (puxador) com 1 1/2" horizontal fixada à 0.90m do piso, inclusive fechadura e dobradiças.

#### 16.2.2.3.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- barra de apoio em tubo galvanizado: pelo comprimento (m) do tubo instalado;
- porta, bacia, lavatório, inclusive torneira, papeleira, cabide, saboneteira, espelho: medido por unidade nestes serviços.

#### 16.2.2.4 DETALHE 10 – BANCADA LAVATÓRIO W.C.

##### 16.2.2.4.1 BANCADA

Fixada na parede sobre barras de ferro Ø 12.5mm, espelho e testeira em granito natural cinza andorinha ou equivalente técnico sobre concreto armado de 15MPa, cubas ovais de embutir na cor branca, referência 10116 da marca CELITE ou equivalente técnico, torneira metálica referência 1194 – JO da marca FABRIMAR ou equivalente técnico e sifão metálico 1"x 1 1/2" cromado, testada do balcão revestidas com uma fileira de cerâmica esmaltada de 0.10x0.10m assentada com argamassa pronta, na cor azul sem trinchos.

#### 16.2.2.4.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- chapisco, emboço e cerâmica;
- pontos;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- tampo de granito, inclusive testeira e espelho: medida em metro linear;
- cubas, inclusive torneiras: medida por unidade.

#### 16.2.2.5 DETALHE 11 – BALCÃO DE SECRETARIA.

##### 16.2.2.5.1 BALCÃO

O comprimento do balcão depende das cotas da planta baixa da escola onde o mesmo será utilizado. Placa em granito natural e testeira na cor cinza andorinha ou equivalente técnico, sobre placa de concreto armado de 20MPa com acabamento liso.

##### 16.2.2.5.2 PRATELEIRA

De concreto armado de 15MPa revestida em cerâmica esmaltada de 0.10x0.10m na cor ocre, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, na face frontal e superior.

##### 16.2.2.5.3 ALVENARIA INTERNA

Pintada com tinta óleo na cor marfim com massa nos fundos e na lateral. Testada frontal revestida com cerâmica esmaltada 0.10x0.10m com 01 fiada na cor marinho, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, 06 fiadas na cor ocre e 01 fiada na cor vermelho, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, sem trincho, assentada com argamassa pronta.

##### 16.2.2.5.4 BASE DO PISO

Revestida com cerâmica esmaltada 0.10x0.10m na cor vermelha na face frontal e superior.

16.2.2.5.5 PORTA DE MADEIRA COMPENSADA. Com trinco e duas dobradiças no balcão, revestida em laminado texturizado na cor azul mineral.

16.2.2.5.6 BASE. Em lastro de concreto magro de 1:4:8, revestida com azulejo 0.15x0.15m branco.

##### 16.2.2.5.7 FUNDAÇÃO DA PAREDE DE APOIO

Será em alvenaria de 1 vez com 0.20m de altura sobre concreto magro 1:4:8 com espessura de 0.05m.

#### 16.2.2.5.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação e reaterro;
- alvenaria de 1 e de ½ vez;
- chapisco, emboço e cerâmica;
- prateleira;
- base de piso;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- bancada de granito, inclusive testeira: medida em metro linear;
- porta vai e vem: medida por unidade.

#### 16.2.2.6 DETALHE 12 – BALCÃO DE BIBLIOTECA.

##### 16.2.2.6.1 PLACA

Em granito natural e testeira na cor cinza andorinha ou equivalente técnico, sobre placa de concreto armado de 15MPa com acabamento liso.

##### 16.2.2.6.2 PRATELEIRA

De concreto armado de 15MPa revestida em cerâmica esmaltada de 0.10x0.10m na cor ocre, linha Cristal da Elizabeth ou equivalente técnico, na face frontal e superior, assentada com argamassa de cimento e areia média 1:4.

##### 16.2.2.6.3 ALVENARIA INTERNA

Pintada com tinta óleo com massa na cor marfim nos fundos e na lateral.

##### 16.2.2.6.4 TESTADA FRONTAL

Revestida com cerâmica esmaltada 0.10x0.10m, com 01 fiada na cor marinho, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, 06 fiadas na cor ocre, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico e 01 fiada na cor vermelha, linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, sem trincho.

##### 16.2.2.6.5 BASE

Revestida com cerâmica esmaltada na cor vermelha na face frontal e superior.

#### 16.2.2.6.6 PORTA DE MADEIRA

Compensada com trinco e duas dobradiças no balcão revestida em laminado texturizado na cor azul mineral.

#### 16.2.2.6.7 BASE

Em lastro de concreto magro de 1:4:8, revestida com cerâmica vermelha linha Cristal da marca ELIZABETH ou equivalente técnico.

#### 16.2.2.6.8 FUNDAÇÃO DA PAREDE DE APOIO

Será em alvenaria de 1 vez com 0.20m de altura sobre concreto magro 1:4:8 com espessura de 0.05m.

#### 16.2.2.6.9 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação e reaterro;
- alvenaria de 1 e de ½ vez;
- chapisco, emboço e cerâmica: medidos em m<sup>2</sup>;
- prateleira: medida em volume (m<sup>3</sup>) de concreto armado;
- base de piso: medida em volume (m<sup>3</sup>) de concreto simples;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- bancada de granito, inclusive testeira: medida em metro linear;
- porta vai e vem: medida por unidade.

#### 16.2.2.7 DETALHE 13. A – PRATELEIRA ARQUIVO, ALMOXARIFADO E DEPÓSITO.

##### 16.2.2.7.1 PRATELEIRA

De concreto armado de 15MPa polido com acabamento de verniz poliuretano, comprimento variável, colocando alvenaria de apoio aproximadamente a cada 2.00m de prateleira.

##### 16.2.2.7.2 BASE DO PISO

Em cimentado acabamento liso e envernizado com espessura de 0.02m, sobre lastro de concreto magro 1:4:8 com 0.10m de espessura e 0.50m de largura.

##### 16.2.2.7.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- alvenaria de apoio;

- lastro da base do piso;
- cimentado da base do piso;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- prateleira revestida: medida pelo comprimento da prateleira executada.

#### 16.2.2.8 DETALHE 13B – PRATELEIRA DE DESPENSA.

##### 16.2.2.8.1 PRATELEIRA

De concreto armado de 15MPa revestida em azulejo branco de 0.15x0.15m, nas faces superior e frontal, a face inferior acabamento liso, comprimento variável colocando alvenaria de apoio aproximadamente a cada 2.00m de prateleira.

##### 16.2.2.8.2 PISO

Cimentado acabamento liso e envernizado com espessura de 0.02m, sobre lastro de concreto magro 1:4:8 com 0.10m de espessura e 0.50m de largura.

##### 16.2.2.8.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- alvenaria de apoio;
- lastro da base do piso;
- cimentado da base do piso;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- prateleira revestida: medida pelo comprimento da prateleira executada.

#### 16.2.2.9 DETALHE 14 – QUADRO BRANCO / AVISOS

16.2.2.9.1 Moldura com argamassa armada no traço 1:3 com ferro 6.3mm com revestimento pintado com tinta PVA e emassamento na cor concreto.

16.2.2.9.2 Quadros de aviso revestidos em carpete cinza espessura de 4mm sobre compensado de 10mm.

16.2.2.9.3 Quadro branco revestido em laminado fenólico especial para lousa escolar pautado na cor branca sobre compensado de 10mm.

16.2.2.9.4 Calha para apagador e pincel, em concreto armado de 15MPa com revestimento pintado com tinta PVA e emassado na cor concreto. DC 14 B. 05 – Não usar nenhuma emenda na folha de compensado.

16.2.2.9.5 Usar no mínimo 7 (sete) parafusos para o quadro com carpete e 7 (sete) parafusos para o quadro com laminado branco.

16.2.2.9.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- quadro completo: por unidade, incluindo todos os elementos discriminados e conforme detalhe arquitetônico;
- laminado sobre compensado: medido por m<sup>2</sup>;
- carpete sobre compensado: medido por m<sup>2</sup>.

16.2.2.10 DETALHE 17 A – JANELA ATENDIMENTO – COZINHA / SECRETARIA.

16.2.2.10.1 JANELA

Com dimensionamento de 1.20x1.25m, em veneziana pintada com esmalte sintético na cor a definir em PROJETO.

16.2.2.10.2 APOIO

Em granito natural na cor cinza andorinha ou equivalente técnico com 0.02m de espessura, inclusive testeira, sobre placa de concreto armado de 15MPa de 0.05m, acabamento liso.

16.2.2.10.3 DOBRADIÇA

De 3"x2 1/2" em latão cromado.

16.2.2.10.4 TESTEIRAS

Em granito natural cor cinza andorinha ou equivalente técnico com 0.05m.

16.2.2.10.5 FERROLHO

De embutir de latão cromado e tranca.

16.2.2.10.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- janela: pela área da esquadria, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico;
- pintura: medida em m<sup>2</sup>;

- apoio de granito: medido em m².

#### 16.2.2.11 DETALHE 17 B – JANELA ATENDIMENTO SECRETARIA.

##### 16.2.2.11.1 JANELA

Com dimensionamento de 1.20x1.25m em vidro fixo liso de 4mm, com baquete de madeira. Apoio em granito natural na cor cinza andorinha ou equivalente técnico com 0.02m sobre placa de concreto armado de 20MPa de 0.05m, acabamento liso.

##### 16.2.2.11.2 GRADE

Com varões de ½” e molduras horizontais em chapas de 1 1/4”, pintada com esmalte sintético na cor azul del rey.

##### 16.2.2.11.3 TESTEIRAS

Em granito natural cor cinza andorinha ou equivalente técnico de 0.05m.

##### 16.2.2.11.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- janela em vidro fixo;
- grade de ferro;
- pintura;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- apoio em granito, incluindo esteira: medida por m².

#### 16.2.2.12 DETALHE 18 – PORTAS DE MADEIRA

##### 16.2.2.12.1 PORTAS

Nas dimensões do PROJETO com acabamento superficial liso, ou seja, totalmente aparelhadas e lixadas. Após a conferência e aprovação quanto à qualidade, ao tipo, ao acabamento, às dimensões e ao funcionamento das portas, deverão receber uma demão de selador para madeira.

##### 16.2.2.12.2 BATENTES

Montados no esquadro, travejados com sarrafos de madeira, inclusive com a porta. Deverão possuir uma folga de 3mm de cada lado, tornando-se desnecessário efetuar repasses com plainas. Serão fixados com parafusos e chapuzes.

##### 16.2.2.12.3 ARMAZENAMENTO

Serão armazenadas na posição vertical, sobre calços e em local isento de cal, cimento, óleos, graxas, e barras de aço.

#### 16.2.2.12.4 PORTAS DE ABRIR ALMOFADADAS

Em madeira de lei prontas para pintura , porta resistente a umidade (inclusive o fornecimento das ferragens), nas seguintes dimensões :

- P1 - 0.90X2.10m, com uma folha;
- P2 - 0.80X2.10m;
- P3 - 0.70X2.10m;
- P4 – 0.60X2.10m;
- P5 - 0.60X1.60m;
- P6 - 0.90X1.60m (giro para fora, para W.C. deficiente físico );
- 2P1 – 1.80X2.10m com duas folhas;
- 2P2 – 1.60X2.10m;
- 2P3 – 1.40X2.10m;
- 2P4 – 1.20X2.10m.

#### 16.2.2.12.5 PORTAS COM VISOR

Possuirão baguetes de madeira de 0.05m a 0.02m, seção quadrada, pré montados com pregos sem cabeça, para fixação dos vidros. Nos excessos de folga deverão ser reduzidos com aplicação de massa de vidraceiro, antes da colocação dos baguetes.

#### 16.2.2.12.6 AQUISIÇÃO

Na fase de aquisição das esquadrias deverá ser verificado o seguinte:

- se o fabricante utiliza madeiras de boa qualidade;
- se utiliza estufa no processo de secagem;
- se é feito tratamento anti-ataque de microorganismos;
- se há estanqueidade à água de chuva, ao ar, a insetos e poeira;
- se há isolamento sonoro;
- se há facilidade de manuseio e de manutenção;
- se há durabilidade, resistência aos esforços de uso e a cargas de ventos.

#### 16.2.2.12.7 FECHADURA DAS PORTAS

Será do tipo externo, em inox, incluindo maçaneta referência 517, marca LA FONTE ou equivalente técnico, exceto as das cabines dos banheiros.

#### 16.2.2.12.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- serão medidas as esquadrias em unidades entregues, assentadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO, completas, incluindo todos acessórios e ferragens, conforme as unidades constantes em planilha orçamentária.

#### 16.2.2.13 DETALHE 19 A – JANELA DE MADEIRA EM FICHA

##### 16.2.2.13.1 JANELA

Com dimensionamento de 2.40x1.40m em madeira ficha e vidro com 02 folhas fixas e 02 folhas móveis.

##### 16.2.2.13.2 MADEIRA

Utilizar madeira de lei tipo Jatobá ou equivalente técnico;

##### 16.2.2.13.3 PINTURA

Em esmalte sintético na cor cinza;

##### 16.2.2.13.4 FERROLHO

Embutido de latão e dobradiças.

#### 16.2.2.13.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da esquadria, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.2.14 DETALHAE 19 B – JANELA DE MADEIRA EM VENEZIANA

##### 16.2.2.14.1 JANELA

Com dimensionamento de 2.40x1,40m em madeira com venezianas e vidro, com 02 folhas fixas e 02 folhas móveis.

##### 16.2.2.14.2 MADEIRA

Utilizar madeira de lei tipo Jatobá ou equivalente técnico.

##### 16.2.2.14.3 PINTURA

Em esmalte sintético na cor azul França.

#### 16.2.2.14.4 FERROLHO

Embutido de latão e dobradiças.

#### 16.2.2.14.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da esquadria, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.2.15 DETALHE 20 – BALCÃO DE COZINHA / CANTINA.

##### 16.2.2.15.1 BALCÃO

Será em ou granito polido cinza andorinha ou equivalente técnico com 02 cubas inox de 0.50x0.40x0.25m, espelho inox chapa #20 inox 304 sobre placa de concreto armado de 1520MPa, o complemento do balcão será em concreto armado de 15MPa revestido com granilite. O revestimento interno das paredes e da prateleira de concreto armado de 15MPa será em azulejo branco de 0.15x0.15m ou cerâmica conforme o ambiente, a torneira e o sifão metálicos de 1 1/2" cromado e as portas dos armários serão em compensado de 15mm revestidas em todas as faces com laminado texturizado fosco na cor azul mineral.

##### 16.2.2.15.2 PAREDES DE APOIO

Terão fundação em alvenaria de 1 vez com 0.20m de altura e concreto magro 1:4:8 com 0.05m.

##### 16.2.2.15.3 TORNEIRAS

Serão metálicas referência 1158 da marca FABRIMAR ou equivalente técnico.

##### 16.2.2.15.4 BASE DO PISO

Em lastro de concreto magro revestido em granilite.

##### 16.2.2.15.5 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação e reaterro;
- alvenaria de 1 e de ½ vez;
- pontos;
- chapisco, emboço e azulejo ou cerâmica;
- base de piso;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;

- balcão de granito, inclusive testeira;
- cuba de inox, inclusive, torneira, sifão e válvula: medida por unidade;
- porta em compensado (armário): medida por m².

#### 16.2.2.16 DETALHE 22 A –BASCULANTE B1.

##### 16.2.2.16.1 BASCULANTE

Com dimensionamento de 2.40x1.20m.

##### 16.2.2.16.2 PUXADOR

Em alumínio fundido. Vidro fantasia pontilhado de 4mm para o lado de dentro da sala.

##### 16.2.2.16.3 CANTONEIRA

Dupla de ¾"x1/8" com barras de ¾"x1/8" e puxador de alumínio fundido.

##### 16.2.2.16.4 PERFIL

Em "L" de ¾ x1/8" pintado com tinta esmalte na cor azul França.

##### 16.2.2.16.5 BASCULANTE

Chumbado na parede com argamassa de cimento e areia 1:3.

##### 16.2.2.16.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da esquadria, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.2.17 DETALHE 22 B –BASCULANTE B2.

##### 16.2.2.17.1 BASCULANTE

Com dimensionamento de 2.30x0.60m. Vidro fantasia pontilhado de 4mm para o lado de dentro da sala.

##### 16.2.2.17.2 PUXADOR

Em alumínio fundido.

##### 16.2.2.17.3 CANTONEIRA

Dupla de ¾"x1/8" com barras de ¾"x1/8" e puxador de alumínio fundido.

##### 16.2.2.17.4 PERFIL

Em “L” de  $\frac{3}{4} \times 1/8$ ” pintado com tinta esmalte na cor azul del rey.

#### 16.2.2.17.5 BASCULANTE

Chumbado na parede com argamassa de cimento e areia 1:3.

#### 16.2.2.17.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da esquadria, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.2.18 DETALHE 24 – JANELA ALTA

##### 16.2.2.18.1 JANELA ALTA

Em vidro transparente de 4mm e madeira tipo maxim'ar, com dimensionamento de 2.90x0.80m com 04 folhas.

##### 16.2.2.18.2 PINTURA

Em esmalte sintético na cor azul França.

##### 16.2.2.18.3 FERRAGENS

Targeta 2x2” fio redondo acabamento niquelado referência 81088, marca ALIANÇA ou equivalente técnico.

#### 16.2.2.18.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área da esquadria, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.2.19 DETALHE 30 A – BANCO INTERNO – MODELO 1 (PRESO NA PAREDE)

##### 16.2.2.19.1 BANCO

Tamanho variável de 3.00 a 3.50m, com profundidade de 0.50m e altura de 0.40m.

##### 16.2.2.19.2 PLACA

De concreto armado aparente polido de fck 15MPa com 0.06m de espessura, com aplicação de selador ou verniz sobre ela, engastada na alvenaria da parede.

##### 16.2.2.19.3 BASE

De alvenaria  $\frac{1}{2}$  vez revestida e pintada de acordo com o ambiente ou de acordo com PROJETO arquitetura, tendo na parte inferior um friso rebaixado e pintado na cor preta.

#### 16.2.2.19.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo comprimento do banco executado.

#### 16.2.2.20 DETALHE 30 B – BANCO INTERNO – MODELO 2 ( SOLTO NA PAREDE).

##### 16.2.2.20.1 BANCO

Tamanho variável de 3.00 a 3.50m, com profundidade de 0.50m e altura de 0.40m.

##### 16.2.2.20.2 PLACA

De concreto armado aparente polido de fck 15MPa com 0.06m de espessura, com aplicação de selador ou verniz sobre ela.

##### 16.2.2.20.3 BASE

De alvenaria 1 vez com 0.34m de altura acima do piso, revestida e pintada de acordo com o ambiente ou de acordo com PROJETO arquitetura.

##### 16.2.2.20.4 FUNDAÇÃO

Alvenaria de 1 vez enterrada 0.20m sobre concreto magro 1:4:8.

##### 16.2.2.20.5 PILARETES

De concreto armado de 15MPa a cada 2.00m e engastamento de barra de ferro em “T”.

#### 16.2.2.20.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pelo comprimento do banco executado.

#### 16.2.2.21 DETALHE 31 A – CORRIMÃO

##### 16.2.2.21.1 CORRIMÃO

Em tubo de ferro galvanizado com Ø 1 ½ na chapa 13”, fixado em parede através de tubo galvanizado de ¾” na chapa 13”.

##### 16.2.2.21.2 SUPERFÍCIE DO CORRIMÃO

Será preparada com galvoprimer tipo Galvite da marca SHERWIN WILLIAMS ou equivalente técnico e pintada com esmalte sintético na cor vermelha.

#### 16.2.2.21.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por metro linear executado.

**16.2.2.22 DETALHE 31 B – GUARDA-CORPO E CORRIMÃO****16.2.2.22.1 GUARDA-CORPO E CORRIMÃO**

Será em tubos de ferro galvanizados na chapa 13", sendo os horizontais com  $\varnothing$  1 1/2" externo e os dos montantes com  $\varnothing$  1 1/4" externo. O espaçamento entre montantes será de 1.00m. Altura total do corrimão 0.60m. Usar varão 5/8" no tubo que liga o corrimão ao guarda corpo ou tubos de ferro galvanizado com  $\varnothing$  3/4".

**16.2.2.22.2 MURETA EM ALVENARIA**

De 1 vez revestida em todas as faces com chapisco, massa única e pintura em PVA, sendo sua altura de 0.50m.

**16.2.2.22.3 SUPERFÍCIE DO CORRIMÃO**

Será preparada com galvoprimer tipo Galvite da marca SHERWIN WILLIAMS ou equivalente técnico e pintada com esmalte sintético na cor vermelha. Onde for varão de ferro a superfície será preparada com zarcão e pintada com esmalte sintético na cor vermelha, inclusive nas soldas.

**16.2.2.22.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.**

- por metro linear executado.

**16.2.2.23 DETALHE 31 C – GUARDA-CORPO E CORRIMÃO****16.2.2.23.1 GUARDA-CORPO E CORRIMÃO**

Será em tubos de ferro galvanizados na chapa 13", sendo os horizontais de  $\varnothing$  1 1/2" externo e os dos montantes com  $\varnothing$  1 1/4" externo. O espaçamento entre montantes será de 1.00m. Altura total do corrimão 0.90m. Usar varão 5/8" no tubo que liga o corrimão ao guarda corpo ou tubos de ferro galvanizado com  $\varnothing$  3/4".

**16.2.2.23.2 MURETA**

Em alvenaria de 1 vez revestida em todas as faces com chapisco, massa única e pintura em PVA, com altura de 0.15m.

**16.2.2.23.3 SUPERFÍCIE DO CORRIMÃO**

Será preparada com galvoprimer tipo Galvite da marca SHERWIN WILLIAMS ou equivalente técnico e pintada com esmalte sintético na cor vermelha. Onde for varão de

ferro a superfície será preparada com zarcão e pintada com esmalte sintético na cor vermelha, inclusive nas soldas.

#### 16.2.2.23.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por metro linear executado.

#### 16.2.2.24 DC 32 – CERÂMICA

##### 16.2.2.24.1 PAREDES

As paredes a serem revestidas de cerâmica, definidas em PROJETO, serão executadas 11 fiadas de cerâmica 0.10x0.10m linha Cristal na cor ocre da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, 01 fiada de cerâmica 0.10x0.10m linha Cristal na cor vermelha da marca ELIZABETH ou equivalente técnico e 01 fiada de cerâmica 0.10x0.10m linha Cristal na cor marinho da marca ELIZABETH ou equivalente técnico, assentadas conforme item de revestimento cerâmico.

##### 16.2.2.24.2 O REJUNTE

Será executado com argamassa pronta na cor cinza claro e largura de 0.05m

#### 16.2.2.24.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por metro quadrado (m²) executado.

#### 16.2.2.25 DETALHE 35 – BALCÃO DA ÁREA DE SERVIÇO

##### 16.2.2.25.1 BANCADA

Em concreto armado fck 15MPa e revestida em granilite, sobre base em alvenaria ½ vez recuada, revestida em granilite, a cada 0.70m colocar uma torneira. Colocar declividade para escoamento das águas e ralo com caixa sifonada.

##### 16.2.2.25.2 TORNEIRA

Colocar torneira metálica linha Standart da marca DECA ou equivalente técnico.

##### 16.2.2.25.3 FUNDAÇÃO

A Fundação será em alvenaria de 1 vez com 0.20m e concreto magro com 0.05m de espessura.

#### 16.2.2.25.4 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação, reaterro e remoção;

- fundação em alvenaria de 1 vez;
- concreto magro;
- base de alvenaria 1/2vez;
- concreto armado;
- torneira;
- pontos;
- chapisco, emboço e azulejo, cerâmica;
- os itens acima citados serão desmembrados e medidos em serviços necessários para sua execução, conforme os critérios de medições já descritos anteriormente;
- revestimento em granilite: medida em m<sup>2</sup>.

### 16.2.3 DETALHES INFRAESTRUTURA

#### 16.2.3.1 DETALHE 21<sup>a</sup>, 21B E 21G. – FOSSA PADRÃO COM SUMIDOURO.

##### 16.2.3.1.1 DIMENSÕES DA FOSSA

Observar no detalhamento arquitetônico as dimensões da fossa indicada para o número de salas de aula da escola.

##### 16.2.3.1.2 TESTE DE ABSORÇÃO

Obrigatório antes da execução de um sumidouro. É a unidade de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas separação e transformação de matéria sólida contida no esgoto.

##### 16.2.3.1.3 FOSSA

Será executada com paredes, fundos, tampa e chicana em concreto armado de Fck 20MPa, revestida com massa única de 1:3 (cimento e areia), sobre concreto magro 1:4:8, tubo de Ø 100. Chicana em concreto armado de 20MPa.

##### 16.2.3.1.4 TAMPAS DE INSPEÇÃO

Colocar duas tampas de inspeção de 0.60x0.60m com proteção.

##### 16.2.3.1.5 SUMIDOURO

Com paredes com tijolo maciço em crivo de 1 vez, tampa em concreto armado de 20 MPa e fundo com brita nº 50 ou seixo rolado.

##### 16.2.3.1.6 DISTÂNCIA

A distância da fossa à escola deverá ser no mínimo 4.00m.

#### 16.2.3.1.7 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- fossa e sumidouro: medida por unidade.

#### 16.2.3.2 DETALHE 37A, 37B e 37C – RESERVATÓRIO SUPERIOR.

##### 16.2.3.2.1 RESERVATÓRIO

Em concreto armado com dimensões previstas no caderno de detalhes, conforme número de salas de aula da escola.

##### 16.2.3.2.2 ALVENARIA

De ½ vez de fechamento revestida com chapisco, massa única e pintada com tinta PVA na cor marfim.

##### 16.2.3.2.3 PILARES E PAREDES

De concreto armado de 20MPa revestido em massa única e pintados com tinta PVA na cor azul profundo.

##### 16.2.3.2.4 ESCADA DE MARINHEIRO

Executada com degraus de ferro com 1" e nas laterais e tubo de ferro de 1 1/4", inclusive barras de proteção circular de 1"x3/16" e pintura em esmalte sintético.

##### 16.2.3.2.5 IMPERMEABILIZAÇÃO

O reservatório superior deverá ser impermeabilizado conforme recomendações deste CET.

##### 16.2.3.2.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- por unidade do reservatório executado, incluindo todos os elementos discriminados acima e conforme detalhe arquitetônico.

#### 16.2.4 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

##### 16.2.4.1 SERVIÇO 01 - MURO, CERCA E GRADIL

###### 16.2.4.1.1 MURO

Fundação com profundidade mínima de 0.55m em camada de concreto magro no traço 1:4:8 com 0.05m de espessura e 0.30m de largura.

#### 16.2.4.1.2 EMBASAMENTO

Em alvenaria de 1 vez de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto e terá seu coroamento 0.10m acima do terreno e restante enterrado.

#### 16.2.4.1.3 ELEVAÇÃO

Em alvenaria de  $\frac{1}{2}$  vez de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto com 1.70m de altura acima do embasamento.

#### 16.2.4.1.4 PILARES DE CONCRETO

Executados pilares de concreto armado com 0.10x0.25m, na altura do muro a cada 3.00m.

#### 16.2.4.1.5 REVESTIMENTO

O revestimento, em ambas as faces, será em chapisco e argamassa com pintura acrílica na cor marfim.

#### 16.2.4.1.6 CERCAS

Quando indicadas no PROJETO, serão construídas com mourões de concreto armado, medindo 2.20x0.10x0.10m, ponta reta de 5 fios de arame galvanizado nº 14 BWC, Ø 2.10 mm, espaçados entre si pela distância de 3.00m.

#### 16.2.4.1.7 FUNDAÇÕES DOS MOURÕES

Serão executadas de acordo com as características do terreno, devendo os mourões ficar firmes, alinhados e no prumo.

#### 16.2.4.1.8 GRADIL COM PORTÃO

Quando indicado no PROJETO, na frente, será implantado um gradil com portão de entrada em ferro pintado conforme detalhe fornecido pelo SIPE.

#### 16.2.4.1.9 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- escavação, reaterro e remoção: medidos em m³;
- concreto magro: medido em m³;
- alvenaria para embasamento de 1 vez: medida em m²;
- pinturas: medida em m²;
- pilares em concreto armado: medido em m³;
- cerca e gradil: pela área efetiva executada.

#### 16.2.4.2 SERVIÇO 02 - GRADIL DE PROTEÇÃO

##### 16.2.4.2.1 GRADIS DE PROTEÇÃO

Colocar gradis de proteção, em ferro pintado com bitola de Ø ½" nas as portas e janelas, quando previstos em PROJETO arquitetônico.

##### 16.2.4.2.2 GRADES DE FERRO

As grades de ferro das janelas serão de tipo "aranha". As grades de ferro da porta serão do tipo "embutir".

##### 16.2.4.2.3 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- pela área efetiva executada do gradil.

#### 16.2.4.3 SERVIÇO 03 - PAISAGISMO

##### 16.2.4.3.1 CANTEIROS E JARDINS

Executados de acordo com o PROJETO paisagístico elaborado para a escola.

##### 16.2.4.3.2 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.

- mudas: por quantidade ou m², dependendo da espécie; ver especificação no PROJETO paisagístico;
- canteiro e jardins: preparo e adubação pela área efetiva executada;
- poda de árvore: por unidade de árvore podada.

#### 16.2.4.4 SERVIÇO 04 - LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA

##### 16.2.4.4.1 ENTULHO

Remover todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

##### 16.2.4.4.2 LIMPEZA

Todas as pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos, sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não danificar outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

##### 16.2.4.4.3 REMOÇÃO

Serão removidos quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

#### 16.2.4.4.4 MANCHAS

Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

#### 16.2.4.4.5 METAIS E FERRAGENS

Os metais e ferragens serão entregues sem vestígios de tintas e arranhões.

#### 16.2.4.4.6 ENTREGA DA OBRA

Para a entrega da obra, serão verificadas pela FISCALIZAÇÃO as perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, esgoto, aparelhos sanitários, equipamentos diversos, ferragens, instalações elétricas, etc.

#### 16.2.4.4.7 RECEBIMENTO DEFINITIVO

O recebimento definitivo só se dará depois de sanadas todas as falhas apontadas pela FISCALIZAÇÃO.

#### 16.2.4.4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.

- limpeza geral e final da obra será paga pela área de construção informada na planilha orçamentária;
- limpezas específicas serão a critério da FISCALIZAÇÃO e pagas por unidade.

### 16.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços deverão obedecer às normas técnicas relacionadas na TABELA 16 e todas as normas relacionadas neste CET que tenham interface com os serviços apresentados neste capítulo. Outras normas e/ou legislação poderão ser adotadas desde que indicadas e/ou aprovadas previamente pela SMES.

**TABELA 16- NORMAS PERTINENTES PARA DETALHES CONSTRUTIVOS**

|          |                                               |
|----------|-----------------------------------------------|
| NBR 7204 | Armários e gabinetes de cozinha               |
| NBR 7209 | Armários e gabinetes de cozinha. Procedimento |

## 17 REFERÊNCIAS

### 17.1 BIBLIOGRÁFICA

BANCO DO BRASIL S/A. Caderno de encargos. Anexo IV. 2004.

BATISTA, Sônia Barbosa. Impermeabilização de coberturas em terraço. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. Portugal. Junho de 2004, 229p.

\_\_\_\_\_. Manual da Escola. Roteiro para implantar a conservação no edifício escolar. Versão apresentada no I seminário estadual a conservação do edifício escolar centrada na sustentabilidade realizado em Marco de 2010 pela SIPE/SEGE/SMES. Recife, PE. Julho de 2009. 77p.

\_\_\_\_\_. Obras públicas. Orientações legais, técnicas e administrativas. Versão preliminar em fase de revisão na SIPE/SEGE/SMES. Recife, Agosto de 2010. 165p.

DEL MAR, CARLOS PINTO. Falhas, responsabilidades e garantias na construção civil. Identificação e consequências jurídicas. Editora PINI Ltda. SP, 2007.366p.

DICIONÁRIO AURÉLIO.

CEHOP/SE. Especificações da Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe. Acessado em Janeiro/2012. Disponível no site [www.cephop.se.gov.br](http://www.cephop.se.gov.br).

GOVERNO PE. SECRETARIA EDUCAÇÃO; BATISTA, Sônia Barbosa. Conservação do edifício escolar. Manual da escola. Recife/PE, Julho de 2009. 77 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES - IBAPE. Norma de Inspeção Predial do IBAPE-SP. São Paulo. Novembro de 2001. 14p.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO. Caderno de especificações técnicas. Reforma e adequação física do prédio sede do Ministério Público do Trabalho na cidade de Boa Vista-RR. 35 p. Acessado em Janeiro 2012. Disponível no site <http://www.prt11.mpt.gov.br/Especificacoes.pdf>.

\_\_\_\_\_. Caderno de especificações técnicas. Reforma das instalações do Ministério Público do Trabalho na cidade de Manaus-AM – 11º Região. Acessado em Janeiro/2012. Disponível no site <http://www.prt11.mpt.gov.br/Especificacoes132004.doc>.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Caderno de especificações e encargos. Serviços de adequação de instalações elétricas. Sede da Procuradoria da República do Estado de Roraima. Agosto de 2010. 16 p. Acessado em Janeiro/2012. Disponível no site [http://www.prrr.mpf.gov.br/licitacoes/2010/convite/termo\\_de\\_referencia\\_-\\_anexo\\_iii\\_lote\\_2\\_-\\_eletrica\\_sede\\_principal\\_-\\_caderno\\_de\\_especificacoes\\_e\\_encargos.pdf](http://www.prrr.mpf.gov.br/licitacoes/2010/convite/termo_de_referencia_-_anexo_iii_lote_2_-_eletrica_sede_principal_-_caderno_de_especificacoes_e_encargos.pdf).

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES. IBAPE. Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias. Aprovado no IBAPE/SP e atualizado pela Câmara Técnica de Perícias do IBAPE/SP em 12.11.2002, São Paulo, 16P. Acesso, 14.12.2005, site [www.gaeta.eng.br/normaipredial.php](http://www.gaeta.eng.br/normaipredial.php).

TEKTRON ADMINISTRAÇÃO DE SERVIÇOS LTDA. Manual de limpeza. Departamento de Recursos Humanos Lorrane Nascimento / Luciana Viana.

YAZIGI, Walid. A técnica de edificar. 9ª Edição. SINDUSCON/SP. Editora PINI. SP, 2008. Páginas 677 a 751.

## 17.2 LEGISLATIVA

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. LEI nº 8.666, de 21 DE JUNHO DE 1993. Institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências. Acessado em Janeiro/2012. Disponível no site [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm).

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. LEI nº 10.406, de 10 DE JANEIRO DE 2002. Código Civil Brasileiro. Institui o código civil Brasileiro Acessado em Janeiro/2012. Disponível no site [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm).

### 17.3 WEB SITE

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Lista de publicações. Janeiro/2012. Disponível no site <http://www.abnt.org.br/>