MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS 5
(Comissão General Plínio Tourinho)

ANEXO III – CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

(PROCESSO ADMINISTRATIVO: TR 23114)

CONSTRUÇÃO DO POSTO DE RECEBIMENTO E DESTRUIÇÃO DE ARMAS DE FOGO E MUNIÇÃO

63º BATALHÃO DE INFANTARIA – FLORIANÓPOLIS/SC

ÍNDICE DE ASSUNTOS

1 ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL.....5

1.1 DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA 5

1.2 ETAPAS 5

1.3 ENTREGA DA OBRA, CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS 6

1.4 NORMAS 7

1.4.1 LEGISLAÇÃO CITADA 7

1.5 MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO 14

1.6 TRANSPORTES DIVERSOS 16

1.7 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS 16

1.7.1 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS 16

1.7.2 PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE 17

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS.....21

2.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS (01) 21

2.1.1 ART EXECUÇÃO (OBRA OU SERVIÇO CONTRATO ACIMA DE R$15.0000,00) 21

2.1.2 ART PROJETO (OBRA OU SERVIÇO CONTRATO ATÉ R$15.0000,00) 21

2.1.3 CONTRATAÇÃO DE PROJETOS 21

2.2 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS (02) 24

2.2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL 24

2.3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (03) 26

2.3.1 REMOÇÃO DE ENTULHOS 26

2.3.2 ENSAIO DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO 26

2.3.3 LIMPEZA FINAL DE OBRA 27

2.3.4 MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 28

2.4 SERVIÇOS PRELIMINARES (04) 29

2.4.1 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES 29

2.5 SERVIÇOS DIVERSOS (05) 30

2.5.1 ANDAIMES 30

2.6 SERVIÇOS TÉCNICOS (06) 30

2.6.1 LOCAÇÃO DE OBRA 30

2.7 CANTEIRO DE OBRAS (07) 31

2.7.1 CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO 31

2.7.2 PLACA DE OBRA 34

2.8 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (13) 34

2.8.1 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS 35

2.8.2 SISTEMAS DE FORMAS 35

2.8.3 ARMADURA 36

2.8.4 PREPARO, LANÇAMENTO, CURA E CONTROLE DO CONCRETO 37

2.8.5 FUNDAÇÕES 40

2.8.6 ESTRUTURAS 42

2.9 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (15) 46

2.9.1 ENTRADA DE ÁGUA E ALIMENTAÇÃO POTÁVEL 47

2.9.2 ÁGUA FRIA 48

2.9.3 ESGOTO E VENTILAÇÃO 49

2.9.4 LOUÇAS, METAIS E COMPLEMENTOS 51
2.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / ILUMINAÇÃO (16) 53
2.10.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS 53
2.10.2 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA 54
2.10.3 QUADRO DE PROTEÇÃO GERAL. 55
2.10.4 IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS, QUADROS, DISJUNTORES E CABOS 55
2.10.5 ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 57
2.10.6 QUADRO DE DISJUNTORES 57
2.10.7 DISJUNTORES DE PROTEÇÃO 58
2.10.8 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – DPS 59
2.10.9 CONDUTORES ELÉTRICOS 60
2.10.10 LUMINÁRIAS 61
2.10.11 LÂMPADAS 65
2.10.12 INTERRUPTORES 65
2.10.13 TOMADAS 66
2.10.14 ELETRODUTOS 67
2.10.15 ELETROCALHAS 70
2.10.16 PERFILADOS 71
2.10.17 CAIXAS DE PASSAGEM 72
2.10.18 CONDULETES 73
2.11 INSTALAÇÕES ESPECIAIS (17) 73
2.11.1 INSTALAÇÕES DE LÓGICA E TELEFONIA 73
2.11.2 SPDA 85
2.11.3 SOLDA EXOTÉRMICA 90
2.11.4 SISTEMA E CONDICIONAMENTO DE AR 90
2.11.5 PREVENÇÃO E SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO 94
2.12 PAREDES / PAINÉIS (18) 99
2.12.1 PAREDES DE ALVENARIA E CONCRETO APARENTE 99
2.12.2 ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS 100
2.12.3 CUIDADOS NA EXECUÇÃO DAS ALVENARIA 102
2.12.4 ENCUNHAMENTO DAS PAREDES 103
2.12.5 VERGA E CONTRAVERGA 103
2.12.6 DIVISÓRIAS 104
2.13 COBERTURA (19) 105
2.13.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 105
2.13.2 ESTRUTURA METÁLICA 106
2.13.3 TELHAMENTO 109
2.13.4 CHAPIM (RUFO CAPA) 110
2.13.5 ISOLAMENTO TÉRMICO 110
2.14 IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÕES DIVERSAS (20) 111
2.14.1 ELEMENTOS ENTERRADOS (FUNDAÇÕES) 111
2.14.2 ÁREAS MOLHADAS 112
2.15 ESQUADRIAS / FERRAGENS / VIDROS (21) 113
2.15.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS 113
2.15.2 RECOMENDAÇÕES DE MATERIAIS 117
2.15.3 PORTAS 119
2.15.4 JANELAS 120
2.15.5 PORTÃO 121
2.15.6 PEITORIL 122

2.15.7 PORTÃO 122
2.15.8 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO SANITÁRIO 123
2.15.9 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO 123
2.15.10 CLAVICULÁRIO 124
2.16 REVESTIMENTOS E TRATAMENTOS SUPERFICIAIS (22) 125
2.16.1 CHAPISCO 125
2.16.2 MASSA ÚNICA (REBOCO PAULISTA) 126
2.17 PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉS (23) 127
2.17.1 CONTRAPISO 127
2.17.2 PISO VINÍLICO EM PLACAS 127
2.17.3 PAVIMENTO INTERTRAVADO DE CONCRETO 129
2.17.4 BLOCO CONCRETO INTERTRAVADO 129
2.17.5 PISO CIMENTO QUEIMADO E RESINA ACRÍLICA 131
2.18 PINTURAS (24) 133
2.18.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 133
2.18.2 FUNDO SELADOR 134
2.18.3 TINTA ACRÍLICA 134
2.19 PAVIMENTAÇÃO (26) 135
2.19.1 IMPRIMAÇÃO 135
2.19.2 TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO (TST) 136
2.20 URBANIZAÇÃO (27) 138
2.20.1 PAISAGISMO 138
2.20.2 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) 139
2.21 LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA 140
2.21.1 ENTREGA DA OBRA 140

1 ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL

1.1 DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA

Tabela 1 - Descrição da Obra

Organização Militar	63º BI – 63º Batalhão de Infantaria
Local	Florianópolis – SC
Área Total da Edificação	223,55 m²
Instalações especiais exigidas	*Instalações elétricas blindadas, paredes duplas, piso alto tráfego, portas de aço e gradis*

1.2 ETAPAS

A obra compreenderá, em linhas gerais, os seguintes serviços:

I. Mobilização;
II. Emissão da ART de execução e instalação de canteiro;
III. Intervenções na edificação existente;
IV. Limpeza de camada vegetal;
V. Terraplenagem de nivelamento;
VI. Locação da obra;
VII. Elaboração de Certificação de Qualidade de Projeto Estrutural;
VIII. Elaboração dos Projetos Executivos (PSCIP)
IX. Execução de fundação, inclusive testes;
X. Execução estrutura de concreto armado;
XI. Execução da estrutura de madeira da cobertura;
XII. Instalação de telhas;
XIII. Execução das alvenarias de vedação, vergas e contravergas;
XIV. Execução de pavimento em blocos de concreto intertravados e lajota de concreto;
XV. Instalação das esquadrias;
XVI. Execução dos revestimentos;
XVII. Instalação das divisórias;
XVIII. Execução de instalações elétricas, de lógica e telefonia;
XIX. Instalação dos acabamentos;
XX. Pinturas;
XXI. Instalação dos acessórios;
XXII. Limpezas;
XXIII. Treinamentos de uso, entrega dos manuais e garantias;
XXIV. Recebimento Provisório;
XXV. Recebimento Definitivo.

1.3 ENTREGA DA OBRA, CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS

Para fins desta Especificação os termos abaixo têm os seguintes significados:

Tabela 2 - Abreviaturas e Siglas

SIGLA	DESCRIÇÃO
FISCALIZAÇÃO	Engenheiro ou preposto credenciado pela CRO 5
CONTRATANTE	Organização Militar que contrata a obra
CONTRATADA	Empresa com a qual for contratada a execução das obras
SUBCONTRATADA	Empresa ou profissional que execute parte dos serviços com anuência da contratante por esses serviços, em qualquer estágio da obra
DEC	Departamento de Engenharia e Construção
DOM	Diretoria de Obras Militares
GPT E	Grupamento de Engenharia
CRO 5	Comissão Regional de Obras 5
EB	Exército Brasileiro
OM	Organização Militar
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
ENIT	Escola Nacional da Inspeção do Trabalho
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
IFC	Industry Foundation Classes, tipo de arquivo para interoperabilidade BIM

SIGLA	DESCRIÇÃO
SFPC	Serviço de Fiscalização de Produtos Controlados
63º BI	63º Batalhão de Infantaria

1.4 NORMAS

Os serviços deverão ser realizados obedecendo integralmente à documentação fornecida: os desenhos, especificações técnicas, planilhas e outros documentos afins que indiquem como os serviços devam ser executados.

Serão documentos complementares a este, independente de transcrição:

Toda legislação federal relativa ao objeto;

Todas as normas da ABNT relativas ao objeto;

Instruções Técnicas e catálogos de fabricantes;

Código de Segurança contra Incêndio e Pânico e outras normas do Corpo de Bombeiros;

Legislação sobre segurança e medicina do Trabalho;

As normas estaduais e de suas concessionárias de Serviços Públicos; e

As normas municipais.

Em caso de divergência, será adotada a seguinte prevalência:

Legislação e projetos: Normas da ABNT e Legislação > Normas das concessionárias de serviços públicos > Projetos > Caderno de Encargos;

As cotas prevalecem sobre as medidas tomadas em escala; e

Os desenhos de maior escala (mais detalhes) prevalecem sobre os de menor escala (menos detalhes).

Todos os serviços constantes dos desenhos, mas não mencionados neste documento, e vice-versa, serão interpretados como parte dos projetos. Nos casos omissos ou suscetíveis de dúvida, a Contratada deverá recorrer à Fiscalização para esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais sempre comunicadas por escrito.

1.4.1 LEGISLAÇÃO CITADA

[1] Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Normas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST)**. Brasil, 2019

[2] Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Consulta de CA**. CAEPI - Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual. [online] http://caepi.mte.gov.br/internet/ConsultaCAInternet.aspx

[3] Presidência da República. Lei nº 14.133: Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasil, 01 de abril de 2021.

[4] Presidência da República. Decreto nº 7.746: Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Brasil, 2012

[5] Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Avaliação da Conformidade**. Cerflor: Certificação Florestal. [online] http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp

[6] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14790**: *Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos*. Rio de Janeiro, 2014

[7] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 17790**: *Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos para organismos de certificação que realizam certificação em conformidade com a ABNT NBR 14790*. Rio de Janeiro, 2014

[8] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 9**: *Estabelece procedimentos para conversão de produto florestal processado em produto florestal bruto e a comutação de volume de produto florestal bruto em área para reparação de dano ambiental indireto*. Brasil, 2016

[9] Presidência da República. **Lei nº 12.305**: *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 fev. 98, e dá outras providências*. Brasil, 2010

[10] Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307**: *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Brasil, 2002

[11] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Serviços da Anvisa**. Consulta a Saneantes Regularizados. [online] http://portal.anvisa.gov.br/saneantes/consultas

[12] Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 359**: *Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo o território nacional e dá outras providências*. Brasil, 2005

[13] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14037**: *Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos*. Rio de Janeiro, 2014

[14] Presidência da República. **Lei nº 8.078**: *Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências*. Brasil, 1990

[15] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5674**: *Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*. Rio de Janeiro, 2012

[16] Câmara Brasileira da Indústria de Construção. **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações**: *Manual das Áreas Comuns e Manual do Proprietário*. Brasília, 2014

[17] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5626**: *Instalação predial de água fria*. Rio de Janeiro, 1998

[18] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-6**: *Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários*. Rio de Janeiro, 2013

[19] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5648**: *Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria - Requisitos*. Rio de Janeiro, 2018

[20] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8133**: *Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias*. Rio de Janeiro, 2010
[21] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR NM 212**: *Medidores velocimétricos de água potável fria até 15 m³/h*. Rio de Janeiro, 2002
[22] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14799**: *Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3 000 L (inclusive) - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2018
[23] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15682**: *Tanque estacionário rotomoldado em polietileno (PE) para acondicionamento de águas - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2009
[24] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14800**: *Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3 000 L (inclusive) - Transporte, manuseio, instalação, operação, manutenção e limpeza*. Rio de Janeiro, 2018
[25] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15704-1**: *Registro - Requisitos e métodos de ensaio. Parte 1: Registros de pressão*. Rio de Janeiro, 2011
[26] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15704-2**: *Registro - Requisitos e métodos de ensaio. Parte 2: Registros com mecanismos de vedação não compressíveis*. Rio de Janeiro, 2015
[27] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15705**: *Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2009
[28] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15857**: *Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias — Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2011
[29] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14878**: *Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2015
[30] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15423**: *Válvulas de escoamento - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2006
[31] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14162**: *Aparelhos sanitários - Sifão - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2017
[32] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16728-2**: *Tanques, lavatórios e bidês. Parte 2: Procedimento para instalação*. Rio de Janeiro, 2019
[33] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10821**: *Esquadrias para edificações*. Rio de Janeiro, 2017
[34] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7000**: *Alumínio e suas ligas - Produtos extrudados com ou sem trefilação - Propriedades mecânicas*. Rio de Janeiro, 2016
[35] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14232**: *Alumínio e suas ligas — 11861 Tratamento de superfície — Anodização para bens de consumo*. Rio de Janeiro, 2012
[36] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12609**: *Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Requisitos para anodização para fins arquitetônicos*. Rio de Janeiro, 2017
[37] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15930-2**: *Portas de madeira para edificações Parte 2: Requisitos*. Rio de Janeiro, 2018

[38] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7199**: *Vidros na construção civil — Projeto, execução e aplicações*. Rio de Janeiro, 2016
[39] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15198**: *Espelhos de prata - Beneficiamento e instalação*. Rio de Janeiro, 2005
[40] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15112:** *Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.*
[41] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15113:** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação**.** *Rio de Janeiro, 2004*
[42] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15114:** Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. *Rio de Janeiro, 2004*
[43] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15115:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos. *Rio de Janeiro, 2004*
[44] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15116:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. *Rio de Janeiro, 2004*
[45] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6122**: *Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro, 2019*
[46] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9061:** *Segurança de Escavação a Céu Aberto. Rio de Janeiro, 1985*
[47] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12131**: *Estacas: Provas de Cargas Estáticas*. *Rio de Janeiro, 2006*
[48] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9781**: *Peças de concreto para pavimentação*. *Rio de Janeiro, 2013*
[49] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. *Rio de Janeiro, 2014*
[51] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7190**: *Projeto de estruturas de madeira*. *Rio de Janeiro, 1997*
[52] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7203**: *Madeira serrada e beneficiada*. *Rio de Janeiro, 1982*
[53] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15696**: formas e escoramentos para estrutura de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos. *Rio de Janeiro, 2009*
[54] **EB-3** - Barras laminadas de aço comum para concreto armado
[55] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7480**: Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado. *Rio de Janeiro, 2007*
[56] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7481**: Telas de aço soldada, para armadura de concreto. *Rio de Janeiro, 1990*

[57] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6136:** *Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos. Rio de Janeiro, 2016*
[58] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7367:** Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário. *Rio de Janeiro, 1988*
[59] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7362-1:** Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica. *Rio de Janeiro, 1999*
[60] Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 7362-2:** Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça. *Rio de Janeiro, 1999*
[61] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8160**: Tubos e conexões de PVC-U rígido, com junta elástica, para sistemas prediais de águas pluviais, esgoto sanitário e ventilação. *Rio de Janeiro, 1999*
[62] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5688:** Série normal - SN, cor branca: para esgoto sanitário e ventilação, com vazão livre pela ação da gravidade. *Rio de Janeiro,2018*
[63] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbano*s. Rio de Janeiro, 2015*
[64] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10844**: Tubos e conexões de PVC-U rígido, com junta elástica, para sistemas prediais de águas pluviais, esgoto sanitário e ventilação. *Rio de Janeiro, 1989*
[65] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 11861:** *Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1998*
[66] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5580:** *Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos - Especificação. Rio de Janeiro, 2015*
[67] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6943:** *Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações***.** *Rio de Janeiro, 2016*
[68] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14940:** Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da resistência à abrasão úmida**.** *Rio de Janeiro, 2018*
[69] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12693:** *Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 2013*
[70] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13434:** *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Rio de Janeiro, 2004*
[71] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15498:** *Placa de fibrocimento sem amianto — Requisitos e métodos de ensaio*. *Rio de Janeiro, 2016*
[72] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15270-1**: Componentes cerâmicos - Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação - Terminologia e requisitos. *Rio de Janeiro, 2016*
[73] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15310**: Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio. *Rio de Janeiro, 2009*
[74] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8039:** Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa. *Rio de Janeiro, 1983*
[75] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9685:** Emulsão asfáltica para impermeabilização. *Rio de Janeiro, 2005*

[77] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13245**: Execução de pinturas em edificações não industriais. *Rio de Janeiro, 2011*
[79] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14943:** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta úmida. *Rio de Janeiro,* 2018
[80] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15969-1**: *Componentes para esquadrias*. *Rio de Janeiro, 2011*
[81] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15969-2**: *Componentes para esquadrias*. *Rio de Janeiro, 2011*
[82] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13756**: *Esquadrias de alumínio - Guarnição elastomérica em EPDM para vedação - Especificação*. *Rio de Janeiro, 1996*
[83] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14913**: *Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2011*
[84] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7178:** *Dobradiças de abas - Especificação e desempenho***.** *Rio de Janeiro, 1997*
[87] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7200**: Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais - preparo, aplicação e manutenção. *Rio de Janeiro, 1998*
[88] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8214**: *Assentamento de azulejos*. *Rio de Janeiro, 1983*
[89] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13817**: Placas cerâmicas para revestimento – Classificação. *Rio de Janeiro, 1997*
[90] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13818**: Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios. *Rio de Janeiro, 1997*
[91] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14081-1**: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos. *Rio de Janeiro, 2012*
[92] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14992**: Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios. *Rio de Janeiro, 2003*
[94] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16445:** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Detecção de bactérias redutoras de sulfato em tintas, vernizes e complementos. *Rio de Janeiro, 2016*
[95] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 11702:** Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação. *Rio de Janeiro, 2019*
[96] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15239:** *Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas*. *Rio de Janeiro, 2005*
[97] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15303:** Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da absorção de água de massa niveladora. *Rio de Janeiro, 2018*
[98] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15312**: Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora. *Rio de Janeiro, 2005*

[99] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15348:** Tintas para construção civil - Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa para alvenaria - Requisitos. *Rio de Janeiro, 2006*
[100] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15079:** *Tintas para construção civil - Requisitos mínimos de desempenho***.** *Rio de Janeiro, 2019*
[101] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14942:** Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação do poder de cobertura de tinta seca**.** *Rio de Janeiro, 2019*
[102] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14859:** Lajes pré-fabricadas de concreto - Parte 1: Vigotas, minipainéis e painéis – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2019*
[103] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12655:** Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento. Rio de Janeiro, 2015
[104] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9062:** Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. Rio de Janeiro, 2017
[105] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14931:** Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004
[106] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004
[107] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5419:** Proteção contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2015.
[108] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15758:** Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall. Rio de Janeiro, 2009.
[109] American National Standard Institute. ANSI.B.31: American Standard Code for Pressure Piping. New York, 2001.
[110] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7541:** Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.
[111] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13971:** Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento – Manutenção programada. Rio de Janeiro, 2014.
[112] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15848:** Sistemas de ar condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI). Rio de Janeiro, 2010.
[113] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16401-1:** Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários | Parte 1: Projetos das instalações. Rio de Janeiro, 2008.
[113] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16401-2:** Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários | Parte 2: Parâmetros de conforto térmico. Rio de Janeiro, 2008.
[114] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução ANVISA nº 9**: *Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo*. Brasil, 2003.

[115] Secretaria de Estado da Administração Pública. **Manual de Obras Públicas-Edificações**: Práticas da SEAP – Projeto. Brasil.
[116] Secretaria de Estado da Administração Pública. **Manual de Obras Públicas-Edificações**: Práticas da SEAP – Construção. Brasil.
[117] Secretaria de Estado da Administração Pública. **Manual de Obras Públicas-Edificações**: Práticas da SEAP – Manutenção. Brasil.
[118] ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS. **ASHRAE**: Cap. 28 – Non residential cooling and load calculations. 1997.
[119] Presidência da República. **Lei nº 13.589**: *Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes.* Brasil, 2018.

1.5 MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO

A Contratada será responsável pelas medidas de proteção aos empregados e a terceiros, devendo cumprir e fazer com que o seu pessoal cumpra os procedimentos e as normas de segurança do trabalho contidas nas Normas Reguladoras da Secretaria de Inspeção do Trabalho. As empresas, inclusive prestadoras de serviços subcontratadas, que não cumprirem as exigências de Segurança e Medicina do Trabalho serão penalizadas na forma da lei.

Todos os funcionários deverão estar devidamente identificados com uniforme da empresa, utilizando em local visível um crachá com seu nome e função. Nos termos da NR 18 deverá ser observado, principalmente:

- A obrigatoriedade de fornecimento de água potável, filtrada e fresca, no canteiro de obras, nas frentes de trabalho e nos alojamentos – na proporção de 1 (um) para cada grupo de 25 (vinte e cinco) trabalhadores ou fração – garantindo que não haja deslocamento superior a 100 m do posto de trabalho ao ponto de água. É vedado o uso de copo coletivo;
- A apresentação do PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos, de acordo com a NR 1, sempre que a legislação o exigir, contendo:
    - Inventário de riscos;
    - Plano de ação;
- Fornecer ao contratante o Inventário de Riscos Ocupacionais específicos de suas atividades que são realizadas nas dependências da contratante;
- Projeto da área de vivência do canteiro de obras e de eventual frente de trabalho, em conformidade com o item 18.5 da NR 18, elaborado por profissional legalmente habilitado;
- Projeto elétrico das instalações temporárias, elaborado por profissional legalmente habilitado;
- Projetos dos sistemas de proteção coletiva, elaborados por profissional legalmente habilitado;

- Projeto dos Sistemas de Proteção Individual Contra Quedas (SPIQ), quando aplicável, elaborado por profissional legalmente habilitado;
- Relação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e suas respectivas especificações técnicas, de acordo com os riscos ocupacionais existentes.

A Contratada deverá manter rigorosamente em dia todas as taxas, impostos e contribuições indicadas pelas leis em vigência, bem como manter a execução de todos os serviços dentro das normas de segurança estipuladas pela lei.

Todos os sinistros, eventuais danos, principalmente acidentes de trabalho, ou quaisquer outras situações que repercutam na imagem do Exército devem ser informados de **imediato** à Fiscalização.

- Comunicar de imediato e por escrito ao órgão regional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, que repassará a informação ao sindicato da categoria profissional;
- Isolar o local diretamente relacionado ao acidente, mantendo suas características até sua liberação pela autoridade policial competente e pelo órgão regional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- A liberação do local, pelo órgão regional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, será concedida em até 72 (setenta e duas) horas, contadas do protocolo de recebimento da comunicação escrita ao referido órgão
- Se houver, direta ou indiretamente, menção ao Exército, a divulgação depende de prévia anuência do Alto Comando.

Ainda com relação à segurança, conforme prevê a NR 7, a Contratada deverá manter no canteiro de obras os materiais básicos de primeiros socorros e um profissional treinado para utilizá-lo. Com relação à Proteção Contra Incêndio, deverá orientar e adotar o que prescreve o item 18.26 da NR 18.

A Contratada deverá fornecer todos os EPI discriminados em norma e cobrar seus funcionários quanto ao uso, não será permitida a permanência no canteiro de qualquer pessoa em desacordo com as normas de segurança. Deverá estar previsto, também, EPI para visitantes.

A Contratada deve consultar antes da compra se todos os EPI contém o número do CAEPI (Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual) dentro do prazo de validade. Este documento é expedido pela Secretária de Inspeção do Trabalho – SIT para garantir a qualidade e funcionalidade de um determinado EPI e poderá ser cobrado pela Fiscalização.

A Contratada deverá fornecer todos os EPC's, as máquinas e equipamentos deverão possuir os itens de segurança previstos pela legislação e as áreas circunvizinhas ao canteiro de obras deverão ser isoladas e sinalizadas de forma que pessoas que transitarem nas proximidades não se acidentem.

1.6 TRANSPORTES DIVERSOS

Todos os transportes de pessoal e material correrão por conta da Contratada, devendo estar previstos em sua proposta inicial.

A Contratada fica ciente que todas as responsabilidades oriundas dos serviços de bota-fora, como a escolha do local ou danos causados no local de bota-fora, são exclusivamente dessa, não cabendo à Fiscalização qualquer responsabilidade ou correção de valor contratado para suprir eventuais danos causados por este serviço.

1.7 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser comprovadamente de primeiro uso, atender rigorosamente aos padrões especificados, estar de acordo com as normas da ABNT e devem ser aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização poderá exigir a substituição imediata de material, equipamentos ou instalações que não estejam em conformidade, sem qualquer ônus para a mesma.

Será de responsabilidade da Contratada o rígido controle tecnológico de todas as atividades da construção e de todos os materiais a serem empregados na obra, incluindo a realização dos ensaios e testes necessários, seja em conformidade com as normas brasileiras, ou por solicitação da Fiscalização.

1.7.1 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS

Na impossibilidade de se utilizar os materiais referenciados nos projetos e especificações técnicas, esses poderão ser substituídos por outros similares mediante consulta à Fiscalização. Os critérios de similaridade são:

- Qualidade reconhecida ou testada;
- Equivalência técnica (critérios de desempenho);
- Aspectos visuais (aparência / acabamento);
- Materiais de fabricação;
- Funcionalidade / Ergonomia; e
- Mesma grandeza de preço.

A comprovação de similaridade deverá ser feita por intermédio de catálogos de fabricantes, ensaios (elaborados e assinados por profissionais habilitados) ou por documentos de certificação expedidos por órgão público ou da iniciativa privada, com o devido credenciamento. O procedimento cabe à Contratada e são de sua responsabilidade os custos da comprovação.

A substituição só poderá ser efetuada após aprovação formal do material pela Fiscalização (registro em Diário de Obras ou outro documento semelhante). Eventual ônus por compras não autorizadas não poderá ser repassado à Contratante.

Se a impossibilidade se der pela descontinuação da fabricação, a Contratada apresentará uma proposta para aprovação ou a Fiscalização indicará o substituto. Em todo caso, a apresentação de proposta de substituição deverá conter:

- Declaração que a substituição se fará sem ônus para a Contratante; e
- Apresentação de provas de similaridade (laudo de exame comparativo, efetuado por laboratório idôneo, é peça fundamental, mas poderá ser dispensado pela Fiscalização).

Mesmo que a CONTRATADA tenha apresentado em sua proposta de preços o valor do material supostamente similar ao previsto, isto não será considerado como justificativa para a mudança da especificação.

1.7.2 **PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE**

Tendo em vista o comprometimento com a efetividade da política de sustentabilidade ambiental, conforme Art. 3 da Lei 8.666[3] e Decreto 7.746[4], que determina critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, orienta-se à Contratada a adotar, de maneira geral:

- Baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
- Origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras; e
- Utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento.

E de maneira específica os subitens a seguir.

1.7.2.1 **PRODUTOS FLORESTAIS**

Os produtos e subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira aplicados na obra deverão ser, obrigatoriamente, provenientes de empresas que pratiquem o manejo sustentável, que possam comprovar a origem através de um plano de manejo aprovado pelo IBAMA, com nota fiscal e Documento de Origem Florestal – DOF, ou através de Certificação Florestal, como do Sistema de Certificação Florestal Brasileiro do INMETRO - CER-FLOR[5], regulada pelas normas brasileiras[6][7]

Nos termos da regulação do IBAMA [8], estão sujeitos ao controle os seguintes produtos:

Tabela 3 - Produtos controlados pelo IBAMA

PRODUTO BRUTO	PRODUTO PROCESSADO
MADEIRA EM TORA	MADEIRA SERRADA DEVIDAMENTE CLASSIFICADA - ANEXO III DA IN[8]
TORETE	PISO, FORRO (LAMBRIL) E PORTA LISA FEITOS DE MADEIRA MACIÇA - ANEXO III DA IN[8]
POSTE NÃO IMUNIZADO	RODAPÉ, PORTAL OU BATENTE, ALISAR, TACOS E DECKING FEITOS DE MADEIRA MACIÇA E DE PERFIL RETO, E MADEIRAS APLAINADAS EM 2 OU 4 FACES (S2S E S4S) - ANEXO III DA IN[8]
ESCORAMENTO	ÂMINA TORNEADA E LÂMINA FAQUEADA
ESTACA E MOURÃO	MADEIRA SERRADA CURTA, OBTIDA POR MEIO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO PROCESSAMENTO DE PEÇAS DE MADEIRA CATEGORIZADAS NA ALÍNEA "A" - ANEXO III DA IN[8]
ACHA E LASCA NAS FASES DE EXTRAÇÃO / FORNECIMENTO	RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA PARA FINS ENERGÉTICOS OU PARA FINS DE APROVEITAMENTO INDUSTRIAL, EXCETO SERRAGEM - ANEXO III DA IN[8]
LENHA	DORMENTES
PALMITO	CARVÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA
XAXIM	CARVÃO VEGETAL NATIVO, INCLUSIVE O EMPACOTADO NA FASE DE SAÍDA DO LOCAL DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E/OU PRODUÇÃO
	ARTEFATOS DE XAXIM NA FASE DE SAÍDA DA INDÚSTRIA
	CAVACOS EM GERAL
	BOLACHA DE MADEIRA

A Contratada fica obrigada a apresentar as notas fiscais expedidas na compra desses produtos sempre que a Fiscalização solicitar, discriminando produto e quantidade em metros cúbicos, o número do Documento de Origem Florestal – DOF, Guias Florestais e quaisquer outros documentos instituídos para controle da venda.

1.7.2.2 **GESTÃO DE RESÍDUOS**

Deverá ser aplicado o disposto na Lei nº 12.305[9], que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Contratada deve classificar os resíduos de construção de acordo com a Resolução CONAMA [10] e dar correta destinação a estes.

- CLASSE A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.

- CLASSE B – Resíduos recicláveis para outras destinações.
- CLASSE C – Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
- CLASSE D – Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Portanto, se não puder destiná-los, fica a Contratada obrigada a coletar os resíduos para fins de devolução ao fabricante ou importador, responsáveis pela sua destinação final ambientalmente adequada.

1.7.2.3 **PRODUTOS DE LIMPEZA**

Se necessário o uso de saneantes, seja na construção ou canteiro de obras, que seja dada preferência para os produtos ecológicos, de fornecedores que possuam selo de certificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA [11], e apresentem as seguintes características:

- Produtos concentrados e que possuam refil;
- Sabões e detergentes isentos de fósforo, ou cujo teor respeite o limite de concentração de fósforo [12];
- Os produtos saneantes domissanitários de qualquer natureza devem utilizar substâncias tensoativas biodegradáveis; e
- Esponjas fabricadas com solvente à base d'água.

Produtos oriundos da madeira, para fins sanitários, tais como, papel higiênico, toalha, guardanapo, lenço, devem observar os critérios da rastreabilidade e da origem dos insumos de madeira a partir de fontes de manejo sustentável, conforme apresentado no item 17.

1.7.2.4 **EQUIPAMENTOS**

Deve-se optar pelo uso de produtos aprovados no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do INMETRO que possuam o selo PROCEL da classe de maior eficiência, representada pela letra "A". Podem ser aceitos produtos das demais classes quando as condições de mercado assim o exigirem.

Equipamentos de telecomunicações e demais produtos eletrônicos não deverão conter certas substâncias nocivas ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cromo hexavalente, cádmio, bifenil-polibromados, éteres difenilpolibromados, em concentração acima da recomendada pela Diretiva 2002/95/EC do Parlamento Europeu também conhecida como diretiva RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*).

Com relação aos veículos automotores, orienta-se: para os veículos leves, que utilizem combustível renovável ou na forma da tecnologia "*flex*", apresentem maior eficiência energética e menor consumo de combustível dentro de cada categoria; para os médios e grandes, apresentem a ENCE das classes de maior eficiência, preferencialmente classes "A" ou "B".

1.7.2.5 **MÃO-DE-OBRA**

Na aquisição de uniformes ou outras vestimentas utilize-se, preferencialmente, produtos menos poluentes e agressivos ao meio ambiente que utilizem tecidos que tenham, em sua composição, fibras oriundas de material reciclável e/ou algodão orgânico, bem como devem conter Fator de Proteção Ultravioleta (proteção UV) para trabalhos cuja realização se dê com exposição à luz solar em ambiente externo.

Oferecer treinamento aos seus funcionários quanto à correta separação dos resíduos para destinação, bem como práticas de economia de energia e água.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS

2.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS (01)

2.1.1 ART EXECUÇÃO (OBRA OU SERVIÇO CONTRATO ACIMA DE R$15.0000,00)

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, ou RRT – Registro de Responsabilidade Técnica – referente à EXECUÇÃO da obra. O documento deverá ser emitido em 03 (três) vias, de tal forma que:

a. 1ª Via: Profissional – destina-se ao arquivo do Profissional e/ou Empresa;

b. 2ª Via: Órgãos Públicos – destina-se à apresentação nos órgãos da Administração Pública (cartórios, entre outros);

c. 3ª Via: Local da Obra – destina-se à apresentação para as equipes de fiscalização do CREA ou CAU, logo deve permanecer integralmente no local da obra/serviço.

Todas as vias deverão ser assinadas pelas partes (Contratante e Contratada) e quitadas, cuja verificação se dará através do comprovante de pagamento. É fator condicionante para a primeira medição da obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em unidade (un), após apresentação da documentação.

2.1.2 ART PROJETO (OBRA OU SERVIÇO CONTRATO ATÉ R$15.0000,00)

A CONTRATADA deverá apresentar, após o aceite formal do projeto, a ART do mesmo. O documento deverá ser emitido em 03 (três) vias, de forma semelhante à de execução, assinados pelas partes (Contratante e Contratada) e quitados. Condicionada a entrega dos projetos conforme item específico.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em unidade (un), após apresentação da documentação.

2.1.3 CONTRATAÇÃO DE PROJETOS

A CONTRATADA deverá elaborar e fornecer à FISCALIZAÇÃO os projetos executivos que seguem:

a. CQP – Controle de Qualidade de Projetos;
b. Projetos "*as built*".

O cronograma de execução, deve ser acordado entre CONTRATADA e FISCALIZAÇÃO na primeira reunião (deverá levar em consideração tramites da contratante/análise).

2.1.3.1 CQP – CONTROLE DE QUALIDADE DE PROJETOS

A empresa CONTRATADA deverá apresentar para a FISCALIZAÇÃO, antes da execução das estruturas, o Controle de Qualidade de Projetos (CQP) aprovado pela FISCALIZAÇÃO, do projeto

executivo estrutural fornecido pela CONTRATADA.

O CQP deve avaliar os requisitos de capacidade resistente, segurança, desempenho em serviço e durabilidade, conforme exigência da ABNT NBR 6118 e normas complementares vigentes.

As etapas de execução e apresentação de resultados no relatório, são:

- Análise estrutural: o avaliador deverá modelar a estrutura, definir os carregamentos, solicitações e deslocamentos e comparar os resultados com os de projeto;

Verificação em ELS: apresentar os valores verificados e os respectivos itens de norma adotado como referência e o atendimento aos limites, classificando os elementos em conforme ou não conforme;

Verificação em ELU: a estabilidade e dimensão das sessões deverão ser verificados e resultados apresentados.

Avaliação Técnica: o avaliador deve considerar a clareza na representação dos elementos estruturais, parâmetros de durabilidade, adequação dos carregamentos adotados, comportamento global da estrutura, avaliação do desempenho em serviço, pré-dimensionamento dos elementos estruturais, grau de dificuldade de execução dos elementos estruturais, se todos os elementos estruturais estão detalhados e verificar se as informações complementares em conjunto com o projeto são suficientes para a execução.

Os resultados devem ser apresentados em um relatório técnico.

Caso necessário, as alterações apresentadas no CQP deverão ser repassadas para a FISCALIZAÇÃO, para que as correções sejam feitas.

A execução do CQP com aprovação da CONTRATADA não deve exceder 30 dias. O cronograma de execução, deve ser acordado entre CONTRATADA e FISCALIZAÇÃO na primeira reunião (deverá levar em consideração tramites da contratante/análise). O cronograma sugerido é:

- 15 dias para apresentação do CQP completo a FISCALIZAÇÃO
- 5 dias de Análise do CQP por parte da CONTRATANTE
- 5 dias para a CONTRATADA ajustar o CQP e reapresentar para a FISCALIZAÇÃO
- 5 dias de Análise do CQP por parte da CONTRATANTE

Caso a CONTRATADA não atenta as Especificações Técnicas, no prazo estabelecido, novos prazos serão acordados com a FISCALIZAÇÃO e, se atrasar o início da obra, serão aplicadas as sanções previstas no edital.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: o serviço será pago por área de estrutura (m²), após aceite formal do relatório final pela CONTRATANTE.

2.1.3.2 **PROJETOS DE AS BUILT FORNECIDOS PELA CONTRATADA**

A CONTRATADA deverá elaborar e fornecer à FISCALIZAÇÃO os projetos de *as built* que seguem:

- Projetos *as built* de Arquitetura, Estrutura, Hidrossanitário, Ar Condicionado e Elétrico;

Para as disciplinas modeladas deverão ser entregues em formatos neutros (IFC) e nativos, possuir quaisquer detalhes que se façam necessários para o entendimento do projeto em questão.

A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO a cópia de todos os projetos efetivamente executados. Ao término dos serviços, deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, os projetos as built (como construído), refletindo a realidade da obra conforme executada, em 01 (um) jogo de cópia original assinado acompanhado da mídia eletrônica (arquivos tipo AutoCAD e Revit), no padrão utilizado pela FISCALIZAÇÃO. Também deverá ser entregue uma cópia de cada prancha, assinada e escaneada, entregue digitalmente.

A aceitação dos projetos será registrada pela FISCALIZAÇÃO no DIÁRIO DE OBRAS ou em outro documento elaborado pela CONTRATADA.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por área ou extensão (m²), após o aceite formal e recebimento dos entregáveis.

2.1.3.3 **MEMORIAL DESCRITIVO**

O manual deve apresentar uma descrição escrita e ilustrativa da edificação através dos projetos “as built” (como construída), contemplando, por exemplo:

- Cargas estruturais máximas admissíveis nas estruturas e vedações;

Cargas máximas nos circuitos elétricos admissíveis;

Sistemas equipotencializados, seu detalhamento e componentes;

Descrição dos sistemas e, quando aplicável, dos elementos e equipamentos;

Desenhos esquemáticos, com dimensões cotadas, que representem a posição das instalações e dos quadros elétricos;

Informações sobre aspectos relevantes ao usuário, como propriedades especiais previstas em projeto e sistema construtivo empregado;

Relação dos componentes utilizados para acabamentos (por exemplo, revestimentos cerâmicos, tintas, metais, ferragens, esquadrias, vidros, etc.) com as suas especificações;

Vazões máximas e mínimas, potência ou outros parâmetros previstos em projetos para os sistemas que receberão componentes instalados por conta do usuário, por exemplo, sistemas hidráulicos de água fria e água quente, aquecedores, iluminação etc.;

A abordagem e extensão das informações vão depender da complexidade da edificação ou dos seus equipamentos.

2.2 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS (02)

2.2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A Contratada deverá indicar os seus representantes para fins de contato e demais providências inerentes à execução do contrato, pois as convocações da Contratante devem ser atendidas em, no máximo, 24 horas.

A Contratada se obriga a atender, às suas custas, todas as leis, regulamentos e posturas referentes a obras públicas e sua segurança; também ao pagamento das despesas decorrentes da legislação trabalhista, os impostos e taxas que forem devidos pelo seu trabalho. Portanto ao final da obra deverão ser entregues:

- Certidão Negativa de Débitos com o INSS;
- Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS; e,
- Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

A Contratada deverá sempre empregar mão de obra qualificada. No início dos serviços e em toda substituição de pessoal, a Contratada deverá fornecer à Fiscalização uma relação nominal de todos os funcionários, suas respectivas atribuições na obra e cópia de suas Carteiras de Trabalho e Previdência Social, a fim de comprovar o vínculo empregatício na forma da lei. Cabe à contratada a vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal durante todo o período da obra, além de manter seus funcionários sempre uniformizados.

Os EPI, EPC, ferramentas e demais materiais (combustíveis, lubrificantes, limpeza, saúde, expediente) são de responsabilidade da Contratada.

É de responsabilidade da Contratada, também, os gastos com as concessionárias de serviço público (água, esgoto e energia elétrica). Deverá, portanto, fazer os contatos para as ligações provisórias e manter as cobranças em dia.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Ainda que o cálculo envolva insumos em “horas” ou “mês”, ou o cronograma da administração seja constante, os pagamentos do item deverão ser proporcionais à execução financeira da obra.

2.2.1.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA

A CONTRATADA deverá dispor de um ENGENHEIRO CIVIL, profissional responsável por gerenciar a construção da obra desde o seu início até a sua conclusão. Para esta obra foi previamente definido que este profissional deverá permanecer em tempo parcial no canteiro, a fim de controlar a execução e prestar esclarecimentos à FISCALIZAÇÃO. A participação do profissional na administração da obra e na solução dos problemas técnicos encontrados será atestada pela FISCALIZAÇÃO e comprovada por meio da folha de pagamento que a CONTRATADA apresentará para fins de medição, ficando a CONTRATADA passível das punições cabíveis e glosa de pagamentos caso não disponha integralmente do profissional na obra. Além disso, o

engenheiro deve preencher e assinar diariamente o Livro de Diário de Obras, assim como acompanhar a elaboração e assinar as planilhas de medição.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os pagamentos deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo (Acórdão n° 2622/2013-TCU-Plenário). A planilha orçamentária considera a presença do engenheiro 2 horas por semana.

2.2.1.2 **MESTRE DE OBRAS**

A CONTRATADA deverá dispor diariamente na obra de um MESTRE DE OBRAS, profissional responsável por fiscalizar e supervisionar a construção, desde o seu início até a sua conclusão. Para fim desta obra, foi previamente definido que este profissional deverá permanecer integralmente no canteiro, a fim de controlar a execução e prestar esclarecimentos à Fiscalização. A obra não poderá ser executada se tal profissional não estiver presente no canteiro. O cumprimento da permanência do profissional no canteiro de obras será atestado pela Fiscalização e comprovada por meio da folha de pagamento que a CONTRATADA apresentar para fim de medição, ficando a CONTRATADA passível das punições cabíveis e glosa de pagamentos caso não disponha integralmente do profissional na obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os pagamentos deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo (Acórdão n° 2622/2013-TCU-Plenário).

2.2.1.3 **TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO**

A CONTRATADA deverá dispor, em tempo parcial, de um TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO, profissional responsável por fiscalizar e supervisionar a segurança dos demais profissionais na execução dos serviços.

Este profissional deverá acompanhar os trabalhos no canteiro de obras a fim de fiscalizar a execução, as condições do canteiro, o respeito às normas de segurança e ambientais vigentes e o auxílio nos registros de execução. Esse profissional deverá instruir os servidores e apontar os riscos que acompanham cada uma das atividades.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em horas (h), de acordo com a presença do profissional no canteiro de obras, comprovado por meio de folha de pagamento e atestado pela Fiscalização; os pagamentos do item deverão ser proporcionais à execução financeira da obra. A planilha orçamentária considera a presença do técnico 16h durante a obra, conforme serviço em execução.

2.3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (03)

2.3.1 REMOÇÃO DE ENTULHOS

Todo o resíduo gerado na execução dos serviços contratados deverá ser destinado conforme PGRCC e legislação vigente.

A CONTRATADA deverá locar caçambas de entulho para destinação dos resíduos gerados durante a execução da obra.

Todas as responsabilidades oriundas da destinação do entulho são exclusivamente da CONTRATADA.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em caçamba de 5 m³ (un) de resíduos de construção e demolição. A planilha orçamentária considera uma caçamba por mês, além das necessárias para remoção de entulho de demolição.

2.3.2 ENSAIO DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO

Com a finalidade de verificar as resistências previstas do concreto para a realização da estrutura, serão realizados os ensaios de resistência à compressão simples, de forma independente dos ensaios realizados pela concreteira.

Para recebimento da estrutura de concreto moldado in loco, além das especificações apresentadas no item específico de estruturas desta especificação, a Contratada deverá moldar um lote de 3 corpos de prova para verificação da resistência à compressão do concreto das estruturas, sendo:

- 1 corpo de prova para verificação em 7 dias (apenas para estruturas); e
- 2 corpos de prova (prova e contraprova) para verificação em 28 dias.

Deverá ser realizado por laboratório idôneo, com emissão de laudo, que deverá ser entregue para a Fiscalização assim que pronto. Dessa forma, não será admitido o laudo emitido pela fornecedora de concreto usinado para esta finalidade.

A empresa Contratada deverá realizar a rastreabilidade de todo concreto a ser ensaiado, mantendo os registros até a aprovação dos ensaios pela Fiscalização. Sugere-se a impressão da planta da edificação em escala reduzida, identificando os trechos de cada betonada com cores distintas, anotando em legenda o número de cada nota fiscal e caminhão da concreteira.

A falta de rastreabilidade obriga a Contratada a realizar ensaios de extração de corpos de prova (ABNT NBR 7680-2:2015 Concreto - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto) em todos os trechos da estrutura, nos casos onde o concreto ensaiado não alcançar a resistência mínima, os custos serão da Contratada.

Para o levantamento de quantitativos foi considerado 01 lote (3 corpos de prova) para cada 8 m^3 de concreto estrutural. Novos ensaios solicitados por problemas na resistência do concreto

levantados nos laudos correrão por conta da Contratada, tendo em vista a responsabilidade desta sobre a qualidade do serviço.

REFERÊNCIA: Laboratórios que seguem a ABNT NBR ISO/IEC 17025, com documentação de acreditação emitida pelo INMETRO.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por certificado entregue, sendo a quantidade (un) de cp's rompidos, apresentado conforme especificado, no limite previsto no orçamento.

2.3.3 LIMPEZA FINAL DE OBRA

Após a realização de todos os serviços, e o aceite por parte da Fiscalização, a Contratada deverá efetuar a limpeza de todo o local do serviço.

Deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, removendo todo resto de material, entulho, poeira, bem como sujeiras impregnadas no piso, paredes, tetos e vidros.

A limpeza final deverá ser executada com materiais e equipamentos específicos e adequados para o tipo de acabamento a que se destina, não sendo admitido qualquer dano causado nas instalações e acabamentos do imóvel.

Usar para a limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças. Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral devem ser raspados e limpos.

Os pisos cimentados e cerâmicos, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc. cerâmicas com PEI 1, 2 e 3 são sensíveis aos ácidos e cerâmicas PEI 4 e 5 aceitam uma solução de 1 parte de devem ser lavados totalmente, observando que ácido muriático para 20 partes de água; pastilhas de vidro, azulejos, vidros aparelhos sanitários não devem ser limpos com saponáceos, escovas e buchas que podem riscar a superfície; nos pisos vinílicos, utilizar somente pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o uso de produto à base de derivados de petróleo (querosene, gasolina, solvente e outros). Não utilizar ácido para limpeza dos pisos de mosaico português para não descoloří-lo.

Superfícies de madeira envernizadas não devem ser limpas com produtos à base de solventes. Pisos de assoalho e tacos de madeira devem durante os 30 primeiros dias após a aplicação do verniz utilizar apenas pano seco ou vassoura para limpeza, sem utilização de pano úmido. Após 30 dias, a limpeza poderá ser feita com vassoura ou pano úmido, e no caso de sujeira de difícil remoção ou gorduras, utilizar água com detergente.

As ferragens cromadas em geral, devem ser limpas com removedor adequado e nunca com abrasivos, palhas de aço e saponáceos, e após a limpeza devem ser polidas com flanela seca. O entulho, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra devem ser totalmente removidos da obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: o serviço será pago por área limpa (m²) na última medição, após

aceite formal do relatório pela CONTRATANTE.

2.3.4 **MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

O manual de uso, operação e manutenção da edificação deve ser elaborado de acordo com a NBR 14037[13] e Art. 50 do Código de Defesa do Consumidor [14]. A norma brasileira estabelece os requisitos mínimos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos, devendo obrigatoriamente:

- Informar aos usuários as características técnicas da edificação como construída;
- Descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação, uso e manutenção da edificação, bem como para a operação dos equipamentos;
- Informar e orientar os usuários, em linguagem adequada e de forma didática, com relação às suas obrigações no tocante à realização de atividades de manutenção e conservação, e de condições de utilização da edificação;
- Recomendar ações para prevenir a ocorrência de falhas ou acidentes decorrentes de uso inadequado;
- Recomendar ações para contribuir para que a edificação atinja a vida útil de projeto.

A Tabela 4, da referida norma recomenda, ainda, a estrutura de disposição dos conteúdos, sugerindo os temas, capítulos e as subdivisões dos itens básicos que devem estar contidos no manual, devendo ser complementada e adaptada conforme a necessidade específica do empreendimento:

Tabela 4 - Extrato da tabela 1 da NBR 14037[13]

Capítulo	Subdivisões
1. Apresentação	Índice; Introdução; Definições
2. Garantias e Assistência Técnica	Garantias e Assistência técnica
3. Memorial Descritivo	
4. Fornecedores	Relação de fornecedores, projetistas e serviços de utilidade pública
5. Operações, uso e limpeza	Sistemas (hidrossanitário, eletroeletrônicos, SPDA, ar condicionado, automação, comunicações); fundações e estruturas; vedações; revestimentos; pisos; coberturas; paisagismo; esquadrias e vidros; ligação com a rede pública
6. Manutenção	Programa de manutenção preventiva; registros; inspeções

Capítulo	Subdivisões
7. Informações Complementares	Meio ambiente e sustentabilidade; segurança; operação dos equipamentos e suas ligações; documentação técnica e legal; elaboração e entrega do manual; atualização do manual

A contratada deverá elaborar minutas ao longo da construção, pois estas ajudarão na elaboração do manual definitivo. Por exemplo, na aquisição dos materiais, a contratada deve solicitar aos fornecedores informações sobre vida útil, desempenho de componentes e acrescê-las à minuta, além de solicitar os termos de garantias, notas fiscais, contratos, manuais e guardá-los para o manual definitivo. Recomenda-se que essas minutas sejam apresentadas à Fiscalização ao longo da obra para aprovações parciais.

O manual definitivo deverá ser entregue no dia do Recebimento Provisório da Obra, quando a edificação é entregue ao usuário, oportunidade na qual a contratada deverá ler o material juntamente com este e a Fiscalização, explicando de maneira geral o seu conteúdo.

Devem ser entregues os documentos citados no Anexo A da norma NBR 14037[13], e outros específicos para o empreendimento, além do modelo de programa de manutenção preventiva (Sistema de Gestão da Manutenção) em conformidade com a NBR 5674[15].

REFERÊNCIA: Como referência de orientação, para auxílio na elaboração do manual, sugere-se o Guia Nacional para a Elaboração do Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações, da Câmara Brasileira da Indústria de Construção (CBIC)[16].

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por área (m²), na última medição, após entrega do manual definitivo e aceite formal da CONTRATANTE.

2.4 SERVIÇOS PRELIMINARES (04)

2.4.1 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

2.4.1.1 DEMOLIÇÕES DE PAREDES E PISOS

Nos locais indicados em Projeto Arquitetônico deverá ser demolida a alvenaria. Os serviços serão realizados de forma manual e sem reaproveitamento do material. Antes do início a empresa deverá analisar a estabilidade da estrutura, checar o fornecimento de instalações dos EPI's e EPC's exigidos para as atividades. Poderão ser usados marteletes, marretas, ponteiros, talhadeiras e outras ferramentas, iniciando da parte superior para a parte inferior da parede.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (m³), serão considerados os volumes demolidos (área multiplicada pela espessura de paredes).

2.4.1.2 **REMOÇÃO COBERTURA**

Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários e observadas as prescrições das Normas NR 18 – Condições de Trabalho na Indústria da Construção (MTb) e da NBR 5682/77 – Contrato, execução e supervisão de demolições. É proibido o lançamento em queda livre de telhas onduladas. É proibido o trabalho em telhados durante períodos de chuva ou vento fortes. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Para fins de recebimento, a unidade de medição é o metro quadrado (m²).

2.5 SERVIÇOS DIVERSOS (05)

2.5.1 **ANDAIMES**

A CONTRATADA deverá instalar os andaimes para trabalhos em altura seguindo todas as normas de segurança, conforme item 15 da NR 18. O trabalho de montagem e desmontagem é uma atividade de risco que deve ser acompanhada por técnico em segurança do trabalho.

Toda e qualquer atividade executada em desnível acima de 2,00 metros do nível inferior é considerado trabalho em altura. A CONTRATADA deve adotar as providências necessárias para assegurar todas as determinações das normas de segurança, incluindo equipamentos necessários, e obrigatórios, e os cursos devidos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos. Os trabalhos nos andaimes deverão sempre ocorrer com o uso de cinto de segurança, com duplo talabarte.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metro (m) de altura para montagem e desmontagem. Locação medida em metro x mês (mxmês)

2.6 SERVIÇOS TÉCNICOS (06)

2.6.1 **LOCAÇÃO DE OBRA**

A Contratada será responsável por qualquer erro de alinhamento ou nível, e correndo por sua conta a demolição e reconstrução dos serviços. Será tomado, para referência de nível, o ponto da obra ou do logradouro indicado pelo Contratante, em ordem de serviço especial.

A obra será locada após a limpeza do terreno, e em princípio, após a sua regularização, observando-se rigorosamente as indicações do projeto e as exigências da municipalidade local.

Verifica-se o comprimento do trecho da instalação, para corte das peças de madeira. Com cavadeira faz-se a escavação nos locais onde serão inseridos os pontaletes. Durante a inserção do pontalete, é verificado o nível.

Interligam-se os pontaletes com duas tábuas e trava-se a base de cada pontalete para

sustentar a estrutura do gabarito. Faz-se o chumbamento dos pontaletes com concreto e, por fim, pinta-se a tábua pelo lado de dentro do gabarito, para marcação dos pontos.

Figura 1 - Gabarito Esquemático de tábuas corridas pontaletadas, com travamento



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por distância de gabarito executado (m)

2.7 CANTEIRO DE OBRAS (07)

2.7.1 CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO

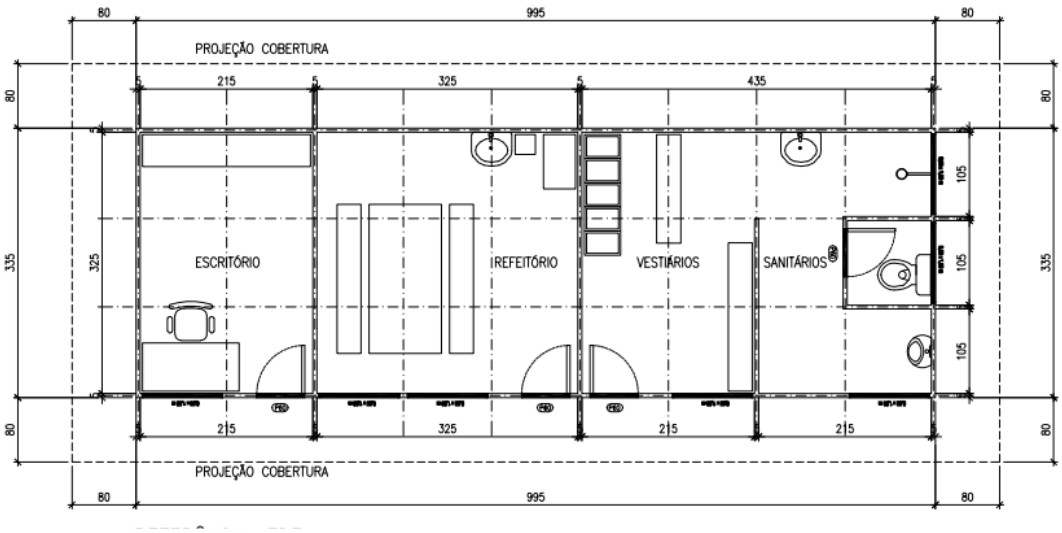
A Contratada deverá submeter à Fiscalização, em até 05 (cinco) dias após a emissão da Ordem de Serviço, seu projeto de Instalações Provisórias ou Canteiro de Serviço. O projeto deverá contemplar todas as áreas, com as informações de materiais e espaços compatíveis com o porte da obra e as determinações da legislação vigente.

A Contratada instalará o canteiro de obras no terreno conforme localização determinada pela Fiscalização, de acordo com as exigências dos órgãos públicos (Eng. Sanitária, Prefeitura, Corpo de Bombeiros, etc.) e todas as normas cabíveis.

O posicionamento do canteiro (edificações provisórias; armazenagem de pedra, areia e madeira; bancada para execução de armadura; etc.) deve ser planejando, evitando interferência da circulação da obra com o funcionamento da OM. A área do canteiro deve ser dotada de iluminação externa.

Para o levantamento de quantitativo e elaboração do orçamento, foi empregado a construção de Canteiro de Obras do TIPO I (ref. Fundação para Desenvolvimento da Educação – SP).

Figura 2 - Canteiro de Obras TIPO I



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Conforme item de serviço (un, m^2). Para o caso dos itens cuja unidade é “mês”, os pagamentos deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar como um valor mensal fixo.

2.7.1.1 **DO CANTEIRO**

A CONTRATADA será responsável, até o final das obras, pela adequada manutenção, operação, limpeza, vigilância e boa apresentação do Canteiro de Obras e de todas as suas instalações. Nisso, incluso os especiais cuidados higiênicos para compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos, acessos e caminhos de serviço.

Deve ser cultivado um ambiente saudável e zelando pela ordem e disciplina em todas as dependências da obra. Todo material destinado à aplicação na obra, apoio à construção, máquinas e equipamentos ou entulho, deverá ser armazenado ou instalado de forma planejada.

A Fiscalização determinará à Contratada a imediata retirada de qualquer material encontrado fora dos locais projetados para determinado fim ou a reorganização daquela cuja armazenagem não se enquadre em padrões de elevada qualidade e produtividade.

A CONTRATADA manterá no canteiro de obra, além dos documentos exigidos pela legislação:

- Diário de obras;

Arquivo com os documentos administrativos, tais como ordens de serviços, relatórios, pareceres e demais documentos;

Os desenhos dos projetos e detalhes de execução;

Engenheiro ou preposto devidamente habilitados; e

Cronograma físico-financeiro devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá informar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência mínima de 24h, as interrupções de fornecimento de água e de energia elétrica decorrentes da execução dos

serviços.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os pagamentos deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo.

A. Gastos com Concessionária de Energia Elétrica

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Conforme Acórdão n° 2622/2013-TCU-Plenário, os pagamentos deste item deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo.

B. Gastos com Concessionária de Água e Esgoto

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Conforme Acórdão n° 2622/2013-TCU-Plenário, os pagamentos deste item deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo.

2.7.1.2 PROTEÇÃO E SINALIZAÇÃO

A CONTRATADA deverá providenciar todo tipo de sinalização de alerta e orientação, bem como interditar o acesso de pessoas estranhas à obra. Estes serviços deverão estar inclusos no preço unitário e todas as medidas deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização.

Segundo a norma de SST[2], é obrigatória a colocação de tapumes ou barreiras sempre que se executarem atividades da indústria da construção, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços. Os tapumes devem ser construídos e fixados de forma resistente, e ter altura mínima de 2,20 m em relação ao nível do terreno.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: o isolamento da obra será medido por metro quadrado (m²) de tapume executado.

2.7.1.3 CUIDADOS AMBIENTAIS

Para cumprir as exigências do órgão ambiental, tendo em vista os potenciais impactos ambientais desencadeados durante a execução das obras, deverão ser adotadas pela CONTRATADA as seguintes medidas:

- O Canteiro de Obras não deverá situar-se em áreas de proteção permanente (APP) – próximo a nascentes, cursos d'água, etc.;
- Tomar medidas de segurança contra derramamento de óleo combustível, lubrificantes e outros poluentes; bem como disposição adequada de lixo e esgoto sanitário para não poluir o lençol freático;
- Umedecer constantemente as vias de acesso, evitando a poluição do ar com partículas de poeira devido ao tráfego;

- A camada superficial existente, rica em matéria orgânica e minerais, retirada para instalação do canteiro, deverá ser estocada, de forma a ser reespalhada na área após a desmobilização; e

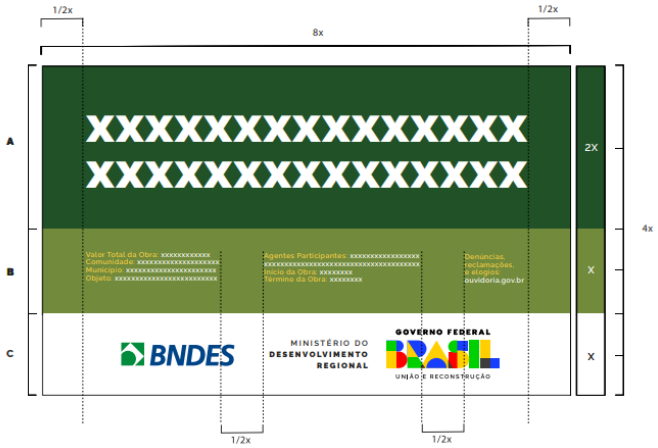
Na desmobilização, todos os materiais utilizados, bem como os resíduos, deverão ser removidos e destinados corretamente, restaurando a área e a devolvendo nas melhores condições, aptas ao seu uso original.

2.7.2 PLACA DE OBRA

Cabe à Contratada a responsabilidade de fornecer e instalar no canteiro a placa de obra do Sistema de Obras Militares do Exército. A placa será constituída por um quadro de madeira e fechamento em chapa metálica ou lona.

A dimensão será de 2,40 m x 1,20 m, as cores são definidas pelo Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras e o texto de conteúdo é adaptado ao Ministério da Defesa, informado pela Contratante. A placa deverá ser instalada em posição de destaque no canteiro de obras, e sua localização e composição devem ser verificadas e aprovadas pela Fiscalização.

Figura 3 - Placa de Obra: referência do Governo Federal para obras públicas



As especificações de fonte e cores devem seguir as orientações disponíveis em:

https://www.gov.br/secom/pt-br/central-de-conteudo/manuais/uso-da-marca-do-governo-federal/2023-jan_br_govfederal_manual-de-uso_placas

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por área (m^2) de placa instalada.

2.8 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (13)

A CONTRATADA deverá executar as obras de fundações e estruturas conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as instruções das seguintes Normas Brasileiras:

- NBR 14931/2023 (Execução de estruturas de concreto – Procedimento);

- NBR 6118/2023 (Projeto de estruturas de concreto – Procedimento);
- NBR 6122/2022 (Projeto e execução de fundações);

É de responsabilidade da CONTRATADA, manter o local da obra limpo e organizado, obedecendo as Normas de Higiene e Segurança do Trabalho, selecionando os locais para estocagem de materiais e local para bota-fora, que deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A execução da fundação e da estrutura é de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo esta, providenciar e apresentar à FISCALIZAÇÃO, a anotação de responsabilidade técnica (ART) referente à execução desta fase da obra.

2.8.1 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Todos os materiais aplicados nas fundações e estruturas *in loco* deverão ser recebidos e armazenados conforme estabelecido nas normas relacionadas da ABNT.

Desde o recebimento até o momento da utilização, os materiais deverão estar fisicamente separados e perfeitamente identificados no que se diz respeito à classe, graduação e bitola. Cópias de todos os documentos referentes à origem, características e qualidade dos materiais deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO.

O aço, o cimento, os agregados e possíveis adições deverão ser armazenados de forma que não ocorra contato com o solo.

2.8.2 SISTEMAS DE FORMAS

O sistema de formas composto por formas, escoramento, cimbramento e andaimes deverão assegurar:

- A resistência à ação de fatores ambientais que possam ocorrer durante a utilização;
- A resistência ao peso próprio, ao peso da estrutura até que o concreto atinja às características exigidas no projeto estrutural, e às cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura;
- A resistência aos efeitos dinâmicos provenientes do lançamento e adensamento do concreto;
- A integridade dos elementos estruturais garantindo as tolerâncias especificadas neste.

As formas deverão ser fabricadas com lâminas de madeira compensada, revestidas com filme fenólico, com gramatura mínima de 180 g/m², marca Gethal ou similar, sem falhas ou irregularidades. As formas deverão reproduzir os contornos, alinhamentos e dimensões requeridas no projeto estrutural e garantir a estanqueidade, impedindo fugas de nata de cimento.

Agentes desmoldantes, quando necessários, deverão ser aplicados exclusivamente nas formas antes da colocação das armaduras, de forma a não prejudicar a aderência destas ao concreto. Os produtos utilizados não poderão deixar resíduos na superfície do concreto nem causar alteração na cor e prejuízo à aderência do revestimento a ser aplicado.

A aplicação dos desmoldantes deverá seguir as especificações do fabricante e das normas nacionais relacionadas.

Os escoramentos devem ser contraventados para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontaletes.

As formas e os escoramentos deverão ser executados de modo a haver facilidade na retirada de seus diversos elementos separados, se necessário. Para que se possa fazer essa retirada sem choques, o escoramento deverá ser apoiado sobre cunhas, caixas de areia ou outros dispositivos apropriados a esse fim.

Antes do lançamento do concreto, deve-se verificar a limpeza interna das formas e a estanqueidade das juntas, de maneira a evitar a perda da pasta do concreto. Nas formas de pilares e vigas estreitas e esbeltas, deverão ser deixadas aberturas provisórias próximas ao fundo, para permitir a devida limpeza.

O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo com as Normas da ABNT, em particular, a NBR-14931. A retirada deverá ser feita de forma progressiva, conforme especificado no projeto executivo, obedecendo às recomendações do fabricante.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto tiver resistência suficiente para resistir às cargas que sobre ele atuam. Desde que não seja usado cimento de alta resistência inicial ou processos que acelerem o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais de vigas e pilares: 3 dias;
- Faces inferiores de vigas, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- Faces inferiores de vigas e lajes, sem escoramento: 21 dias;

Nos balanços, a retirada do escoramento deverá iniciar-se pela borda livre.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As formas serão medidas em área (m²) de forma realizada. O orçamento considera formas com reaproveitamento de 1x.

2.8.3 **ARMADURA**

O aço utilizado nas armaduras será do tipo CA50 e CA60 e deverá atender às características exigidas pela NBR 7480. Em nenhum caso deverá ser utilizado tipo de aço diferente do especificado no projeto.

As barras de aço não deverão apresentar ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Armaduras

levemente oxidadas por exposição ao tempo por até três meses em ambiente de agressividade fraca ou moderada (conforme NBR 6118), sem produtos destacáveis e sem redução de seção poderão ser empregados na estrutura de concreto.

O dobramento e o corte das barras deverão ser feitos com os raios de curvatura e comprimentos previstos no projeto, permitindo-se tolerância de 5 mm para as medidas lineares ao longo do eixo da barra, e sempre feitos a frio ou por processos que não alterem as características mecânicas do material. Os diâmetros mínimos dos pinos de dobramento especificados na NBR 6118 deverão ser atendidos e estão descritos abaixo:

Tabela 5 - Armadura

BITOLA (mm)	TIPO DE AÇO	
	CA-50	CA-60
$\phi \leq 10$	3 ϕ	3 ϕ
$10 < \phi < 20$	5 ϕ	-
$\phi \geq 20$	8 ϕ	-

A armadura deverá ser posicionada e fixada nas formas de forma que, durante o lançamento e adensamento do concreto a posição prevista no projeto seja assegurada.

A montagem da armadura deverá ser feita por amarração utilizando arames. Amarração por pontos de solda somente será permitido em aços soldáveis. Para as armaduras de distribuição das lajes não especificadas em projeto, deverá ser adotada armadura CA-60 de 5 mm de diâmetro e 30 cm de espaçamento.

O cobrimento especificado em projeto deverá ser garantido por meio de espaçadores plásticos ou de concreto ou argamassa, desde que apresentem mesma resistência especificada para o concreto estrutural e relação água/cimento menor ou igual a 0,5. Espaçadores metálicos somente poderão ser utilizados se as partes em contato com a forma forem revestidas com material plástico ou similar.

Cuidado especial deverá ser dado aos espaçamentos mínimos entre armaduras longitudinais, obedecendo aos limites estabelecidos na NBR 6118.

Os estribos dos pilares, obrigatoriamente, deverão ser mantidos no cruzamento com vigas e lajes.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A armadura será considerada em peso (kg) de armadura montada conforme projeto na forma.

2.8.4 **PREPARO, LANÇAMENTO, CURA E CONTROLE DO CONCRETO**

O concreto deve ser preparado e atender aos critérios de preparo, lançamento e controle

de qualidade previstos na NBR 14931 e na NBR 12655. Em caso de concreto dosado em central deve-se ainda respeitar as exigências estabelecidas na NBR 7212. A cópia da documentação relativa ao cumprimento destas prescrições e disposições deve ser enviada à CONTRATANTE.

É de total responsabilidade da CONTRATADA a garantia de qualidade do concreto e o atendimento às especificações de projeto e das normas relacionadas. A CONTRATADA deverá realizar o controle tecnológico do concreto através de uma empresa especializada, contratada para esta finalidade, em acordo com as orientações da NBR 12655.

O controle tecnológico compreenderá as verificações relativas à dosagem, à trabalhabilidade e à resistência mecânica do concreto.

A cada carga de concreto recebida, deverá ser executado o "Slump Test", de maneira a garantir a trabalhabilidade e o bom rendimento nos serviços de concretagem. Os corpos de prova serão moldados de acordo com a NBR 5739, com formas cilíndricas de 10x20 cm. Serão moldados os corpos de prova em quantidade suficiente para a realização do controle estatístico por amostragem parcial, no mínimo aos 7 e 28 dias.

Cimento de alta resistência inicial, cimento de alto-forno ou outros cimentos especiais somente poderão ser utilizados com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, sendo a CONTRATADA incumbida de apresentar documentação com a justificativa para a utilização.

Aditivos com a finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poderão ser usados após aprovação da FISCALIZAÇÃO, sendo que os mesmos deverão obedecer às especificações nacionais ou, na falta destas, suas propriedades devem ser verificadas experimentalmente em laboratórios idôneos.

Todos os equipamentos utilizados no lançamento do concreto deverão estar limpos e em condições de utilização.

Antes do lançamento do concreto, a superfície das formas deverá estar ser limpa, isenta de incrustações de argamassa, podendo ser exigido pela CONTRATANTE, a limpeza das formas com ar comprimido e, em pontos mais baixos (de difícil acesso), a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira.

O meio transporte do concreto na obra não deve acarretar desagregação dos componentes do concreto ou perda sensível de água

Quando a concretagem ocorrer em temperaturas elevadas (≥ 35°C) e, principalmente, quando a umidade relativa do ar for baixa (≤ 50%) e a velocidade do vento alta (≥ 30 m/s) deve ser adotada medidas para reduzir a perda sensível de água, pasta ou argamassa por vazamento ou evaporação.

Em hipótese alguma, o concreto poderá ser lançado após o início da pega. E não poderá ser utilizado concreto contaminado com solo ou outros materiais não componentes do concreto.

Em concretagens da estrutura, onde a altura de queda ultrapasse 2,0 m de altura, deverão

ser adotados cuidados, de modo a evitar a segregação e a falta de argamassa (como nos “pés” dos pilares). Dentre eles estão:

- Emprego de concreto com teor de argamassa e consistência adequados;
- Lançamento de 5 cm de argamassa com composição igual à da argamassa do concreto estrutural utilizado;
- Uso de dispositivos que conduzam o concreto, minimizando a segregação (funis, calhas, trombas, por exemplo).

Em nenhuma hipótese, será permitido o uso de concreto remisturado.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado com equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deve ser realizado de forma que o concreto preencha toda a forma, sem formação de ninhos de concretagem, e não ocorra segregação dos materiais. Deve-se ainda evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, prejudicando a aderência.

No adensamento com vibradores de imersão, a altura das camadas de concreto deve ser aproximadamente igual a ¾ do comprimento da agulha, não podendo ultrapassar 20 cm. Ao vibrar uma camada de concreto, o vibrador deverá penetrar cerca de 10 cm da camada anterior.

Os vibradores de imersão não poderão ser deslocados horizontalmente. As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha.

A agulha deverá ser colocada preferencialmente na posição vertical. Quando não for possível, a uma inclinação máxima de 45°.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser curado e protegido contra agentes prejudiciais. As lajes deverão ser curadas até que atinjam resistência característica à compressão (fck) de 15 MPa e pelo menos 7 dias para minimizar possível fissuração devido à retração do concreto. Demais elementos, deverão ser abundantemente umedecidos com água durante 3 dias após o lançamento do concreto. Alternativamente, poderá ser utilizado um agente químico de cura, mediante aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Deve-se elaborar um plano de concretagem de forma a evitar as juntas de concretagem. Quando necessárias, as juntas deverão ser definidas com o responsável pelo projeto estrutural.

Se por alguma eventualidade, uma concretagem for interrompida por mais de 90 dias, as barras de espera deverão ser pintadas com pasta de cimento para proteção contra a corrosão. Para retomada da concretagem, essas barras deverão ser suficientemente limpas, de modo a permitir boa aderência com o concreto.

Em juntas de concretagem, antes de reiniciar o lançamento do concreto, deve ser removida a nata de cimento (vitrificada) e feita a limpeza da superfície da junta com a retirada do material solto. Imediatamente antes do lançamento do novo concreto, todas as juntas de concretagem deverão ser molhadas e a água parada deverá ser removida. A nata superficial pode ser retirada logo após o fim da pega com aplicação de jato de água sob forte pressão.

Devem ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços, que podem agir na superfície das juntas.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: O concreto será medido em volume (m³) de elemento concretado.

2.8.5 **FUNDAÇÕES**

A solução adotada para as fundações é sapata isolada.

Os elementos de fundação deverão ser executados nas posições indicadas no projeto elaborado pela CONTRATANTE, ficando a CONTRATADA responsável pela locação. A verificação das locações por parte da FISCALIZAÇÃO não exime a CONTRATADA desta responsabilidade.

Não serão tolerados desvios horizontais maiores que 1 cm por metro escavado e erros maiores que 5 cm, em planta, na locação das estacas, cabendo à CONTRATADA os custos inerentes à nova execução dos serviços previstos, bem como dos não previstos daí decorrentes.

No caso de ocorrência de condições geotécnicas diferentes das previstas no projeto de fundação, a FISCALIZAÇÃO deverá ser alertada e, a seu critério, poderá interromper os serviços para que, se necessário, proceda-se a uma adaptação do projeto original à nova situação.

2.8.5.1 **SAPATAS ISOLADAS**

As sapatas deverão ser locadas nas posições e com as dimensões previstas no projeto de fundações fornecido pela CONTRATANTE. Deverá ser utilizado concreto usinado bombeado, com fck de 25 MPa.

Antes de iniciar as escavações das valas, deverão ser observadas e protegidas eventuais vias, instalações e estruturas próximas ao local da escavação que possam ser afetadas.

Deverá ser feita escavação mecânica até que seja atingida a profundidade indicada no projeto. Caso seja observado um material de baixa resistência na profundidade especificada, deverá ser informado à FISCALIZAÇÃO, para que sejam verificadas as providências a serem tomadas.

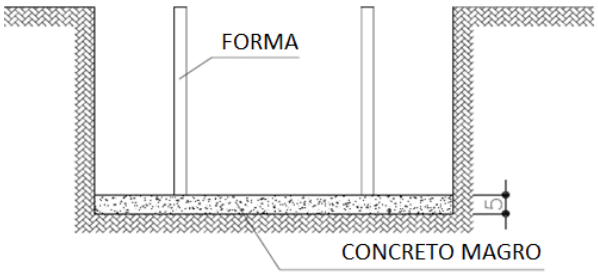
Em hipótese alguma, a sapata poderá ser assentada sobre aterro ou material orgânico. Caso seja constatado alguma dessas hipóteses, a FISCALIZAÇÃO deverá ser informada para que sejam verificadas as providências a serem tomadas.

Em caso de existência de água nas valas da fundação, deve haver total esgotamento dessa água.

As cavas deverão ser limpas, removendo quaisquer materiais soltos e que sejam nocivos ao concreto, tais como: madeiras, solos carreados por chuva, e outros.

Compactar o fundo das valas e lançar um lastro de 5 cm de concreto magro. O lastro deverá ser executado sobre toda a área do fundo da vala, sendo que, as formas dos blocos serão apoiadas sobre ele. Não serão aceitos lastros apenas na área interna das formas.

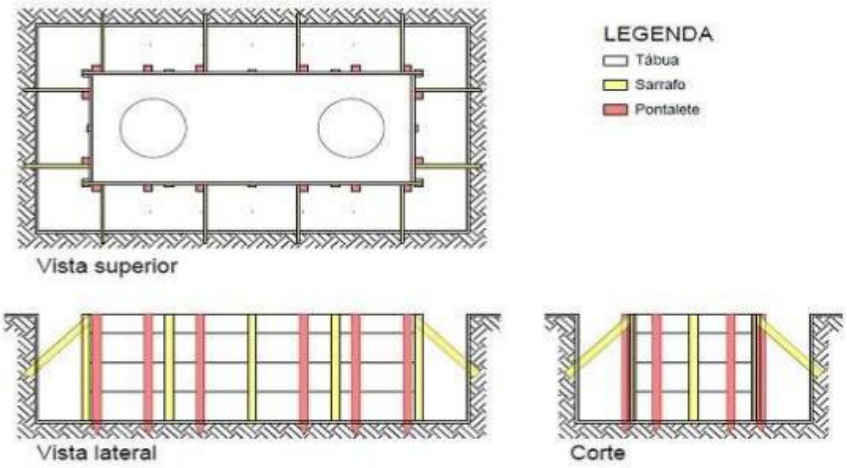
Figura 4 - Representação do lastro de concreto magro sob forma em blocos e sapatas



Para a execução das formas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira. Utilizar a madeira conforme especificada na composição do orçamento. Agentes desmoldantes, quando necessários, deverão ser aplicados conforme recomendações dos fabricantes e não poderão deixar resíduos na superfície do concreto, nem causar alteração na cor e prejuízo à aderência do revestimento a ser aplicado.

Pregar os sarrafos nas tábuas com prego de cabeça dupla e escorar as laterais, cravando pontaletes e sarrafos de madeira no terreno. Antes do lançamento do concreto, deve-se verificar a limpeza interna das formas e a estanqueidade das juntas. Em nenhuma hipótese os elementos devem ser concretados usando o solo diretamente como forma lateral.

Figura 5 - Formas de blocos (ref: Caderno SINAPI)



Atentar para todas as orientações relacionadas às formas indicadas no item 0.

As armaduras deverão ser cuidadosamente posicionadas conforme projeto e fixadas por meio de arames, de forma que não ocorra movimentação da armadura durante o transporte ou durante a concretagem.

Montar e posicionar as armaduras dentro das formas, conforme 0, com o devido cuidado para que sejam respeitados os cobrimentos necessários, adotandos espaçadores apropriados.

Posicionar as esperas das armaduras dos pilares, atentando para sejam respeitados os comprimentos deixados para traspasse da armadura.

Antes do lançamento do concreto, conferir se existe água dentro da vala. A concretagem

somente poderá ser efetivada com o total esgotamento da água.

Antes da concretagem deve se verificar se a resistência característica e/ou o traço, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto. Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento/*slump*) e a moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto.

Atenção especial deve ser dada para que as dimensões do elemento e os cobrimentos sejam mantidos durante a concretagem.

As dimensões dos elementos concretados não podem ter valores inferiores a 5% das previstas no projeto. A resistência característica obtida em ensaios de compressão axial não poderá ser inferior a prevista em valor superior a 10%.

Os trabalhos de reaterro de cavas de fundação deverão ser executados com material adequado, em camadas sucessivas de altura máxima de 20 cm, molhadas e energicamente apiloadas, de forma a serem evitados recalques posteriores das camadas aterradas.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: O volume de escavação (m^3), área da forma (m^2) com escoramento, volume do concreto (m^3) e peso do aço (kg) serão medidos separadamente.

2.8.6 ESTRUTURAS

A estrutura será em concreto armado moldado in loco. Em toda a estrutura, deverá ser utilizado concreto usinado bombeado, com fck de 30 MPa.

2.8.6.1 TOLERÂNCIAS DE EXECUÇÃO

A execução das estruturas de concreto deve ser feita obedecendo às dimensões e à forma dos elementos indicadas no projeto, respeitando as tolerâncias dispostas na NBR 14931.

2.8.6.2 ESTRUTURA DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO

A estrutura em concreto moldado in loco é composta por pilares, vigas e lajes maciças de cobertura.

Os elementos a serem concretados no local deverão seguir o projeto elaborado e fornecido pela CONTRATADA.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem prévia verificação conjunta por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO. Na vistoria, será dada ênfase para perfeita disposição, dimensões e ligações das armaduras correspondentes.

2.8.6.2.1 VIGAS BALDRAMES

As vigas baldrame deverão ser executadas com as dimensões indicadas no projeto

fornecido pela CONTRATANTE. A execução ocorre com as mesmas preparações dos blocos.

Para as formas, utilizar a madeira conforme especificada na composição do orçamento. As montagens seguirão as figuras a seguir, conforme o caso.

Figura 6 - Formas de vigas baldrame com tábuas (ref: Caderno SINAPI)

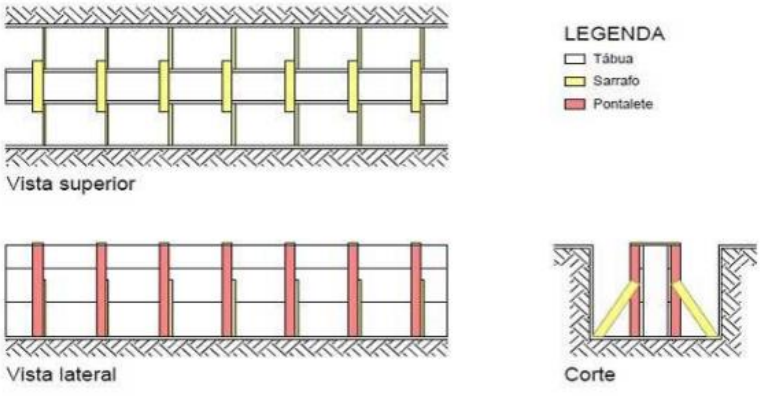
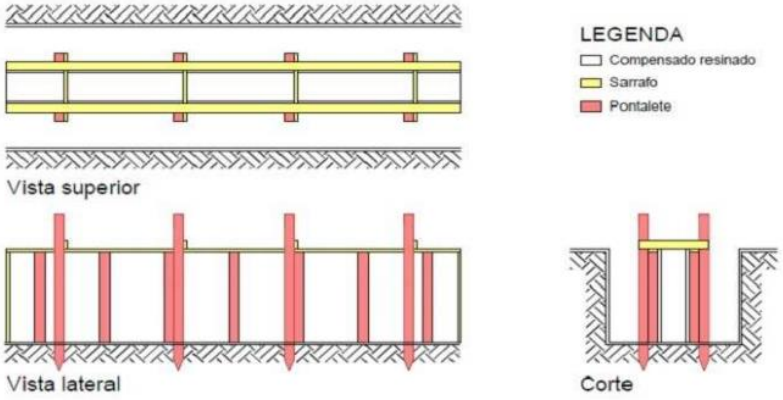


Figura 7 - Formas de vigas baldrame com compensado resinado (ref: Caderno SINAPI)



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: O volume de escavação (m^3), área da forma (m^2) com escoramento, volume do concreto (m^3) e peso do aço (kg) serão medidos separadamente.

2.8.6.2.2 PILARES DE CONCRETO ARMADO

- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas formas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros); verificar a condição de estanqueidade das formas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento
- A partir dos eixos de referência considerados no projeto de estrutura, posicionar os gastalhos dos pés dos pilares, realizando medições e conferências com trena metálica, esquadros de braços longos, nível lazer e outros dispositivos; fixar os gastalhos na laje com pregos de aço ou recursos equivalentes;

- Posicionar três faces da forma de pilar, cuidando para que fiquem solidarizadas no gastalho;
- Conferir prumo, nível e ortogonalidade do conjunto usando esquadro metálico;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna;
- Após posicionamento das armaduras e dos espaçadores, colocar a quarta face da forma de pilar e realizar a fixação entre as gravatas, de modo a garantir as dimensões durante o lançamento do concreto;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da forma, introduzindo os contraventamentos previstos no projeto das formas.
- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e diretrizes deste documento;
- Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural;
- Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto;
- Posicionar a armadura na forma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço, a trabalhabilidade especificada e tempo de início de pega do concreto;
- Após a verificação da trabalhabilidade e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo de forma homogênea com uso de vibrador de imersão;
- Conferir o prumo dos pilares ao final da execução.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A área da forma (m^2) com escoramento, volume do concreto (m^3) e peso do aço (kg) serão medidos separadamente.

2.8.6.2.3 VIGAS DE CONCRETO ARMADO

- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas formas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros); verificar a condição de estanqueidade das formas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento.
- Posicionar os fundos de vigas sobre a borda das formas dos pilares, providenciando apoios intermediários com escoras em madeira, de acordo com o indicado no projeto;
- Fixar os encontros dos painéis de fundo das vigas nos pilares, cuidando para que não ocorram folgas (verificar prumo e nível);

- Fixar as laterais da forma da viga, utilizando-se pregos de cabeça dupla em cada gravata, para travar o conjunto e facilitar a desforma;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e nível da forma.
- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e diretrizes deste documento;
- Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural;
- Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto;
- Posicionar a armadura na forma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço, a trabalhabilidade especificada e tempo de início de pega do concreto;
- Após a verificação da trabalhabilidade e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo de forma homogênea com uso de vibrador de imersão;
- O acabamento é feito com desempenadeiras de modo a se obter uma superfície uniforme.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A área da forma (m^2) com escoramento, volume do concreto (m^3) e peso do aço (kg) serão medidos separadamente.

2.8.6.2.4 LAJES MACIÇAS

- Assegurar-se da correta montagem das formas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas formas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros); verificar a condição de estanqueidade das formas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento.
- Posicionar as escoras de madeira, as longarinas e as travessas conforme projeto de formas;
- Distribuir as tábuas do assoalho sobre as longarinas, prevendo as faixas de escoramento residual;
- Conferir o nível do assoalho fazendo os ajustes por meio de cunhas nas escoras;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e nível da forma.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e diretrizes deste documento;
- Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural;
- Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto;
- Posicionar a armadura na forma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço, a trabalhabilidade especificada e tempo de início de pega do concreto;
- Após a verificação da trabalhabilidade e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo de forma homogênea com uso de vibrador de imersão;
- Tomar os cuidados devidos para garantir a espessura e planicidade da laje;
- O acabamento é feito com desempenadeiras de modo a se obter uma superfície uniforme;
- Enquanto a superfície não atingir endurecimento satisfatório, executar a cura com água potável.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A área da forma (m^2) com escoramento, volume do concreto (m^3) e peso do aço (kg) serão medidos separadamente.

2.9 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (15)

A Contratada deverá executar as instalações hidrossanitárias conforme projeto fornecido. Todos os materiais utilizados devem ser novos, de boa qualidade, livre de falhas e em conformidade com estas especificações técnicas. Antes da aquisição de todo o material necessário, recomenda-se a aprovação de amostras com a Fiscalização.

Para os ramais enterrados a tubulação deve ser montada sobre a vala, conforme indicado em projeto. As escavações das valas devem ser executadas com os preceitos da boa técnica, com segurança, utilizando escoramento sempre que necessário. O fundo da vala deve ser regular e uniforme, isento de saliências reentrâncias, obedecendo a declividade de projeto. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado e devidamente compactado, para o perfeito e contínuo apoio da tubulação.

Durante o assentamento da tubulação, os máximos cuidados devem ser adotados para evitar entrada de água que possa causar solapamento na vala aberta. Devem ser realizados testes de estanqueidade em toda instalação, antes do reaterro ou revestimento final. O reaterro deve ser efetuado considerando três zonas:

- Reaterro lateral (entre o fundo da vala até a geratriz superior da tubulação): deve ser feito

em camadas inferiores a 10 cm, cuidando-se para que a tubulação se apoie total e continuamente no fundo da vala, com um berço bem executado nas laterais;

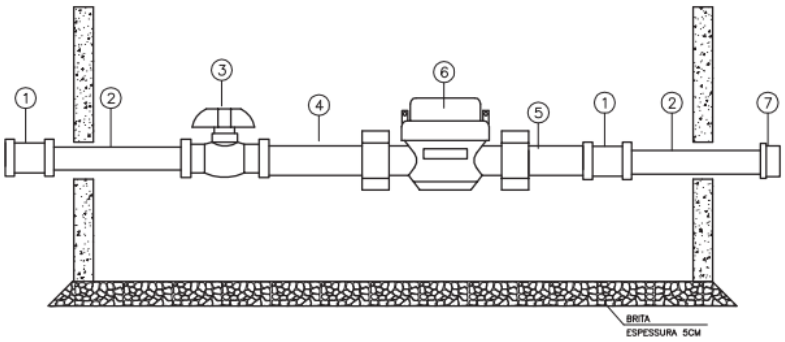
- Reaterro superior (zona com 30 cm de altura a partir da geratriz superior da tubulação): deve ser feito com camadas de 10 a 15 cm de espessura, compactando-se apenas nas faixas laterais, tangentes à tubulação. Para evitar deformações na tubulação, a faixa diretamente acima da tubulação não deve ser compactada;
- Reaterro final: deve ser feito em camadas, compactadas, sucessivas, até alcançar o mesmo estado do terreno original, lateral à vala.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será retido 5% de saldo de medição para pagamento após o resultado positivo dos testes de funcionamento, tanto na rede de água fria quanto na rede de esgoto.

2.9.1 ENTRADA DE ÁGUA E ALIMENTAÇÃO POTÁVEL

Visando a medição individual de consumo, será implementado um cavalete, conforme indicado em projeto. O cavalete deverá ser instalado segundo às recomendações da concessionária de serviços local. Deverá ser incluído, também, o fornecimento e instalação de hidrômetro, produzido e testado conforme NBR NM 212.

Figura 8: Cavalete padrão para alimentação 20 mm (Fonte: MOS Sanepar)

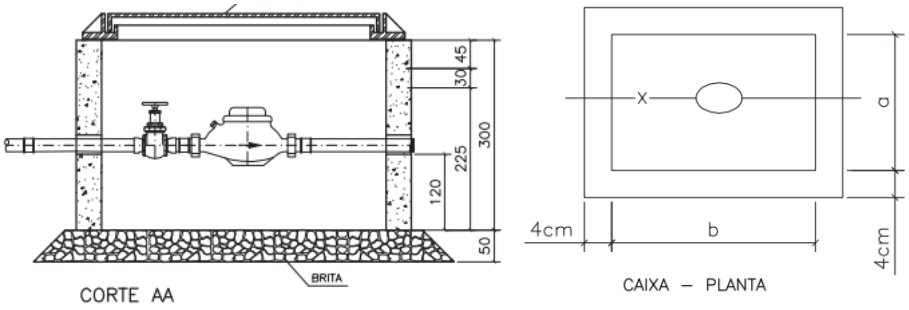


ITEM	DESCRIMINACAO	MATERIAL	DIÂMETRO	QUANT.
1	LUVA SIMPLES PVC ROSCA COM REFORÇO METÁLICO EXTERNO	PVC	3/4"	02
2	TOCO TUBO COM ROSCA NAS DUAS EXTREMIDADES – 15cm	PVC	3/4"	02
3	REGISTRO ESFERA BORBOLETA ROSCA FÊMEA/FÊMEA	PVC	3/4"	01
4	TUBETE LONGO COM PORCA E GUARNIÇÃO	PVC	3/4"	01
5	TUBETE CURTO COM PORCA E GUARNIÇÃO	PVC	3/4"	01
6	HIDRÔMETRO (FORNECIDO PELA SANEPAR)	–	3/4"	–
7	CAP PVC ROSCÁVEL	PVC	3/4"	01
–	FITA VEDA ROSCA	PTFE	–	7m

Para proteção do cavalete está previsto uma caixa enterrada de alvenaria de tijolos cerâmicos, com dimensões internas de 20 x 40 x 30 cm, com tampa de concreto que deverá conter uma alça metálica para facilitar a manipulação. As tubulações não devem ser chumbadas

nas paredes da caixa.

Figura 9: Caixa enterrada para proteção do hidrômetro. (a=20cm e b=40cm) (Fonte: MOS Sanepar)



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Após o conjunto instalado, que engloba: o cavalete (un), o hidrômetro (un) e a caixa retangular de alvenaria com tampa (un).

2.9.2 **ÁGUA FRIA**

A instalação deverá seguir as recomendações da NBR 5626 e 15575-6. As tubulações serão em PVC, Classe A, soldável (cor marrom), fabricadas conforme NBR 5648 (utilização em sistemas até 75 mca). As conexões deverão ser do mesmo material e fabricante dos tubos, de forma a obter uma ligação mais confiável entre os elementos.

A ligação entre as peças deve ser soldada com adesivo plástico apropriado, após lixamento e limpeza das partes com solução desengordurante. Nos pontos de consumo, especialmente, deverão ser utilizadas conexões de PVC com reforço de latão (cor azul), pois são mais resistentes e a rosca de transição facilita a instalação dos metais. Para desvios, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos

REFERÊNCIA: Tigre ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Tubulações em comprimento (m) e conexões por unidade (un).

Figura 10: Tubos e Conexões em PVC Soldável



Os tubos embutidos em alvenaria devem receber capeamento com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

As tubulações enterradas deverão ser instaladas a 40 cm de profundidade. Em eventuais cruzamentos com a rede de esgoto, a de água deverá estar sempre acima, guardando no mínimo 30 cm de distância. Em nenhuma hipótese a tubulação de água potável deve passar por fossas, sumidouros ou caixas de inspeção.

Todas as tubulações deverão ser testadas, quando ainda estiverem expostas, através da utilização de pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de trabalho normal prevista, sem que ocorra qualquer vazamento. A instalação poderá ser considerada estanque se não ocorrer vazamentos ou queda de pressão, após 01 hora de pressurização. Após o ensaio de estanqueidade, deve ser verificado se a água flui livremente nos pontos de utilização, não havendo nenhuma obstrução.

Os registros utilizados devem atender às NBR 15704, partes 1 e 2, e a 15705, com corpo em liga de cobre e os acabamentos especificados no item Louças e Metais. Empregar adaptadores, rosca/solda, para tubulação de PVC e nipple + união na entrada/saída do registro em ramais de difícil montagem. Os acabamentos devem ser instalados apenas para a limpeza final.

As válvulas sanitárias, se presentes no projeto hidráulico, devem ser fabricadas conforme NBR 15857[14] e apresentar dispositivo antivandalismo. O tipo de válvula (baixa ou média pressão) deve ser compatibilizado com a altura manométrica disponível, verificando o catálogo de instruções do fabricante, e devem ser empregados adaptadores, rosca/solda, para tubulação de PVC.

REFERÊNCIA: Deca, Docol ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) instalada.

As peças devem ser locadas conforme os projetos executivos de arquitetura e hidráulica, devendo ser fixadas corretamente, nunca com cimento. Todas as ligações devem ser instaladas adequadamente, com anéis de vedação ou fita de acordo com o caso, dando atenção às normas NBR 14878, 15423, 14162 e 16728-2.

Nos lavatórios e tanques, a flange de travamento deverá ser de metal, com uso simultâneo de trava química, evitando-se aperto excessivo. (REF.: Tekbond, Loctite ou similar)

Deverá ser dado às peças acabamento com argamassa de cimento branco (1:6) ou rejunte, de acordo com o revestimento onde é instalada.

REFERÊNCIA: Conforme item Louças e Metais.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) instalada.

2.9.3 **ESGOTO E VENTILAÇÃO**

Tubos e conexões conforme a NBR 5688 e cuja instalação segue as prescrições da NBR 8160.

REFERÊNCIA: Tigre ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Tubulações em comprimento (m) e conexões por unidade (un).

Para o acoplamento de tubos e conexões, com junta elástica, os seguintes procedimentos devem ser observados:

- Limpar a bolsa (especialmente da virola onde se alojará o anel) e a ponta do tubo previamente chanfrada com lima, marcando a profundidade da bolsa no tubo;
- Aplicar pasta lubrificante específicas (não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha);
- Após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 10 mm (em tubulações expostas) ou 5 mm (em tubulações embutidas), usando-se como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e a movimentação da junta; e
- Nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa.

Para desvios, empregar as conexões adequadas, pois flexões nos tubos não serão aceitos.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por comprimento (m) de tubulação fixada.

A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e verificação do sifonamento (teste de fumaça). Ensaio de estanqueidade (NBR 8160 - Anexo G):

- Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final e da instalação de qualquer aparelho sanitário.
- No ensaio com água, todas as aberturas devem ser convenientemente tamponadas, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 min, observando-se que a carga hidrostática não ultrapasse 6 mca.
- A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos devem ser refeitos.

A fim de assegurar a estabilidade dos fechos hídricos e permitir o fácil escapamento dos gases das tubulações serão previstos tubos de ventilação e seus respectivos ramais. A extremidade aberta do tubo ventilador primário, ou coluna de ventilação, deve estar situada acima da cobertura da edificação, a uma distância mínima que impossibilite que sirva de escoamento das águas pluviais provenientes da cobertura.

Figura 11 - Terminal de Ventilação



As caixas de inspeção serão compostas por: lastro de concreto simples; alvenaria; argamassa de revestimento da alvenaria e regularização do fundo, com hidrófugo, e tampa de concreto armado, com puxador em barra redonda trefilada Ø=5/16” e reforço em chapa 16 galvanizadas

Obedecer às características dimensionais e demais recomendações existentes no projeto, para cada caso. As etapas são:

- Escavação manual em terra de qualquer natureza e apiloamento do fundo.
    - Quando executada em terreno natural, observar o ressalto de 5 cm em relação ao terreno;
    - Quando executada em piso pavimentado, deve estar alinhada ao mesmo e receber o mesmo tipo de acabamento na tampa; e
    - Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5 cm, atendendo a acessibilidade.
- Fundo em lastro de concreto simples: traço 1:4:8 (cimento, areia e brita).
- Assentamento da alvenaria: argamassa traço 1:0,5:4,5 (cimento, cal e areia).
- Argamassa de revestimento da alvenaria e regularização do fundo: argamassa traço 1:3:0.05 (cimento, areia peneirada – granulometria até 3 mm – e hidrófugo).
- Tampa: concreto traço 1:3:4 (cimento, areia e brita), armado com aço CA-50; vedação da tampa de inspeção com argamassa de rejunte e areia.

Quando utilizadas para esgoto, as caixas devem ter ainda canaleta direcional, que deve ser executada utilizando-se um tubo de PVC como molde, e as laterais do fundo devem ter uma inclinação mínima de 5%, considerando a necessidade de outras entradas nas paredes laterais da caixa.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) executada.

2.9.4 **LOUÇAS, METAIS E COMPLEMENTOS**

As louças e metais e a posição em que devem ser instalados constam no projeto arquitetônico. Não serão aceitos materiais avariados, tais como, amassados, riscados, mal-acabados ou com partes soltas.

Tabela 6 - Louças e metais especificados no projeto arquitetônico

Imagem	Descrição	Imagem	Descrição
	Torneira para banheiro com fechamento automático de mesa Acabamento: Polido, Cromado, Biníquel Classe de pressão: 2 a 40 MCA Arejador embutido Norma: NBR 13713 Acionamento: Botão Ref.: Docol Compact Pressmatic ou similar		Acabamento para registro de gaveta Acabamento: Polido, Cromado, Biníquel, Com canopla Norma: NBR 15705 Acionamento: Alavanca Ref.: Docol Nova Loggica ou similar
	Papeleira em metal cromado Ref.: Jackwal Flat ou similar		Lavatório suspenso em louça branca NBR-16728-1 Ref.: Linha Izy Deca L.15.17 ou similar
	Porta grelha e grelha quadrada cromado Ref.: Tigre ou similar		Sifão para lavatório cromado polido Acabamento biníquel Temperátura máxima da água: 70ºC NBR 14162 Ref.: Deca Clean ou similar
	Bacia sanitária branca com Caixa Acoplada e duplo acionamento Ref.: Deca Izy ou similar		Assento branco para bacia sanitária Ref.: Deca Izy ou similar

Imagem	Descrição	Imagem	Descrição
	Saboneteira dispensador de sabonete líquido branca. Ref.: Jackwal ou similar		Porta papel toalha branco (toalheiro). Ref.: Jackwal ou similar
	Espelho e=4mm acabamento lixado e fixado com parafusos cromados 50x70cm Instalação: 110cm do piso		

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Serão medidos por unidade (un), sendo que ficará retido 5% de saldo de medição para pagamento após o resultado positivo dos testes de funcionamento das respectivas redes.

2.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / ILUMINAÇÃO (16)

2.10.1 **RECOMENDAÇÕES GERAIS**

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE. Todos os projetos As-Built fornecidos pela CONTRATADA ao fim da obra devem passar por avaliação e validação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tem por obrigação esclarecer suas dúvidas no que concerne à perfeita execução dos projetos e serviços, assim como de informar a CONTRATANTE a respeito de quaisquer fatos ou dados que venham a causar algum óbice na conclusão de item.

A distribuição dos circuitos deve seguir à NBR-5410 em todos os seus critérios, inclusive utilizando-a como referência para dimensionamento e distribuição dos mesmos. Qualquer divergência, incoerência ou falha encontrada pela CONTRATADA deve ser comunicada a FISCALIZAÇÃO que orientará a mesma nos procedimentos a serem tomados.

Todos os circuitos novos deverão possuir condutor de aterramento independente do condutor neutro e todas as partes metálicas, componentes das instalações elétricas deverão ser aterradas.

A bitola mínima a ser utilizada deverá ser de 2,5mm² para circuitos de iluminação, 4,0mm² para circuitos de força e 10mm² para circuito alimentador de quadro de distribuição.

A infraestrutura para a passagem dos cabos e instalação das tomadas, interruptores,

quadros e demais equipamentos da rede elétrica deverão ser compostas de eletrodutos. O dimensionamento dos eletrodutos obedece à taxa de ocupação máxima de 40%, sendo que a bitola mínima para os eletrodutos a serem empregados deverá ser de 3/4".

Todos os serviços executados devem estar em perfeito estado final de acabamento, de forma a preservar os aspectos estético e funcional da edificação.

Após a conclusão dos serviços e antes da energização dos circuitos, deverão ser realizados testes de isolamento e continuidade para garantir que toda a instalação esteja em perfeitas condições de funcionamento.

Normas:

- ABNT NBR 5410:2004 "Instalações Elétricas de Baixa Tensão";
- NR-10 do MTE "Norma de Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego";
- Normas da Companhia Energética da localidade de execução da obra (COPEL);
- Cadernos de encargos da PINI;
- Memorial Descrito Sucinto e Especificações de Materiais.

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE. Todos os materiais utilizados nas instalações deverão ser de boa qualidade, novos, livres de falhas e em conformidade com as especificações técnicas.

As medições serão realizadas, orientando-se pelos itens da PLANILHA DE ORÇAMENTO, conforme as unidades correspondentes. Não serão medidos serviços incompletos, materiais não instalados ou circuitos que não estejam funcionando, portanto, definem-se SERVIÇOS COMPLETOS como sendo aqueles nos quais nenhum serviço, ainda que seja pequeno, esteja ainda por fazer, completar ou ajustar.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

Quadros elétricos: Serão medidos após serem fixados, com os disjuntores instalados, o aterramento conectado e os circuitos identificados.

Infraestrutura: Será medido por comprimento (m) de conduto.

Cabos alimentadores: Serão medidos por comprimento (m), após estarem energizados.

Tomadas elétricas, interruptores e luminárias: Serão medidos em unidade (un) após estarem identificadas.

Os testes de funcionamento das instalações elétricas serão realizados na fase de finalização dos serviços, sendo a última medição vinculada ao funcionamento total dos sistemas.

2.10.2 **ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA**

As alterações realizadas na rede de distribuição aérea, para a adequação da mesma,

deverão seguir o projeto elétrico em conformidade com as normas vigentes da CELESC.

A entrada de energia do Posto De Recebimento E Destruição De Armas De Fogo E Munição deverá derivar da rede de baixa tensão, localizada próxima a instalação (conforme indicado em projeto) através de conectores perfurantes ou do tipo cunha. A conexão deve ser testada e verificada quanto a inexistência de pontos quentes ou fugas.

2.10.3 **QUADRO DE PROTEÇÃO GERAL.**

A proteção geral será feita por um disjuntor de 70 A, a ser instalado no quadro de distribuição geral da instalação.

Figura 12 - Quadro metálico de proteção geral (ilustrativo)



2.10.4 **IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS, QUADROS, DISJUNTORES E CABOS**

As seguintes inscrições deverão constar como identificação aos elementos das instalações elétricas, lógicas e telefônicas, sendo que em caso de dúvidas, a CONTRATADA deverá contatar a FISCALIZAÇÃO.

- QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO (ELÉTRICOS)

Identificação: QD-xx, onde xx é o nº sequêncial do quadro

Material: plástico ABS e pintura especial na cor preta com as letras brancas.

- TOMADAS ELÉTRICAS

Identificação: QDxx-Cyy-zzzV, onde xx é o nº do QD, yy nº do circuito e zz é o nível de tensão.

Material: etiqueta plástica impressa em rotulador eletrônico com as letras pretas em fundo branco.

Figura 13 - Identificação tomada elétrica



- DISJUNTORES

Identificação: etiqueta com o nº do circuito colado ao lado do disjuntor

Material: plástico ABS e pintura especial na cor preta com as letras brancas.

Colar no lado interno da tampa do quadro uma folha relacionada ao nº do circuito com o local onde foram instaladas as tomadas ou luminárias.

Figura 14 - Identificação dos disjuntores no quadro



- **CONDUTORES ELÉTRICOS**

Todos os circuitos serão devidamente identificados nos quadros de disjuntores e nas caixas de passagem através de anéis plásticos com o número do circuito, da marca SISA ou similar.

- **ETIQUETA DE ADVERTÊNCIA**

A CONTRATADA deverá fixar uma etiqueta de advertência indicada a seguir, no quadro de disjuntores, de forma que não seja facilmente removível. A etiqueta deverá ser impressa digitalmente em vinil autoadesivo medindo aproximadamente 250x200mm.

Figura 15 - Etiqueta de Advertência



2.10.5 **ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

O sistema de aterramento é o TN-S.

Do ponto de alimentação subterrâneo existente até os quadros elétricos, o condutor neutro (AZUL) será distinto do Condutor de proteção (VERDE). O aterramento das instalações elétricas deverá ser feito em todos os circuitos e com hastes cobreadas abaixo dos quadros.

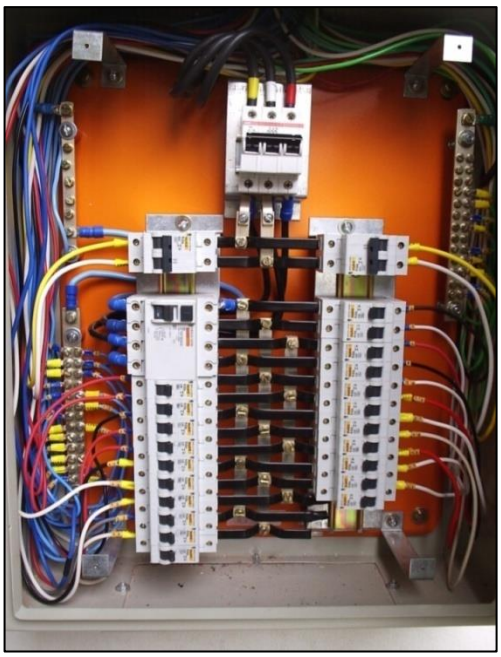
2.10.6 **QUADRO DE DISJUNTORES**

Será metálico, com capacidade de abrigar os dispositivos de proteção (inclusive espaços-reserva) indicados nos respectivos quadros de cargas e diagramas unifilares anotados em plantas. O fornecedor deverá apresentar certificação do painel conforme NBR-IEC-60439-1. O tamanho do quadro será compatível com a quantidade de disjuntores.

- Deverão atender aos seguintes requisitos:
- Instalação de luminárias;
- Instalação de pontos de força;
- Sobrepor ou de embutir, conforme projeto;
- Graus de proteção IP 54;
- Espessura de chapa #16 BWG;
- Tipo do fecho: triangular metálico;
- Dimensões conforme PROJETO ELÉTRICO;
- Tratamento interno e externo c/ pintura epóxi a pó;

- Barramento conforme projeto e isolado por material termo retrátil (termo contrátil);
- Barra de neutro e aterramento separados;
- Espelho de proteção interno em acrílico transparente de no mínimo 2mm de espessura;
- Os recortes do espelho deverão estar de acordo c/ os equipamentos instalados, não permitindo a introdução de objetos ou toque acidental nas partes energizadas;
- Identificação de componentes e circuitos conforme o projeto;
- Utilização de terminais de compressão, conforme as bitolas dos cabos;
- Utilização de anilhas nos cabos com a numeração dos circuitos;
- O quadro deve atender a NR 10;
- Em tamanho compatível com diagrama unifilar do projeto.

Figura 16 - Quadro de disjuntores



2.10.7 **DISJUNTORES DE PROTEÇÃO**

2.10.7.1 **DISJUNTORES ATÉ 100A**

Serão instaladas no quadro de distribuição nas capacidades nominais previstas nos quadros de carga e no diagrama unifilar, atendendo aos seguintes requisitos:

- Disjuntor caixa moldada unipolar, bipolar ou tripolar, conforme projeto;
- Corrente nominal a 30ºC, conforme projeto elétrico;
- Mecanismo de disparo: termomagnético, curva C;

- Tensão nominal mínima: 250V para disjuntores mono e bipolares e 380V para disjuntores trifásicos;
- Frequência nominal 50/60Hz;
- Capacidade de interrupção nominal mínima de 4,5KA para circuitos terminais;
- Capacidade de interrupção nominal mínima de 15KA para proteção geral;
- Norma DIN (padrão europeu) e normas NBR 60898 e NBR IEC 60947-2;
- Certificação INMETRO obrigatória.

Figura 17 - Disjuntores termomagnéticos norma DIN. Ref.: Siemens ou similar



2.10.8 **DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – DPS**

Serão instalados dispositivos de proteção (DPS) atendendo aos seguintes requisitos:

- Máxima tensão de operação Contínua (Uc): 175V para redes com tensão de fase de 127V e 275V para redes com tensão de fase de 220V;
- DPS Classe I:
  - Corrente de Impulso (10/350µs) ≥ 12,5 KA
  - Corrente de descarga nominal ≥ 30kA
  - Corrente de descarga máxima ≥ 60kA
- DPS Classe II
  - Corrente de descarga nominal ≥ 20kA
  - Corrente de descarga máxima ≥ 40kA
- Proteção Térmica;
- Máxima corrente de curto circuito sem fusível backup >5kA;
- Sinalização do status de operação;
- Tempo de resposta: < 25ns;
- Temperatura de operação: - 40ºC a + 70ºC;
- Grau de proteção: IP20;
- Fixação: Trilho DIN 35mm;

Figura 18 - DPS. Protótipo Comercial: Clamper ou similar



2.10.9 **CONDUTORES ELÉTRICOS**

2.10.9.1 **RECOMENDAÇÕES GERAIS**

Padrão de Cores: Os condutores dos circuitos deverão possuir cores diversas, cujo emprego deverá obedecer às seguintes convenções:

Azul claro	neutro
Verde/amarelo ou verde.....	condutor de proteção (terra)
Cinza	retorno
Vermelho, branco ou preto	fase

Emendas em condutores: As emendas só poderão ser executadas em locais de fácil acesso e jamais dentro de eletrodutos e canaletas. Não será permitida a realização de emendas de cabos dentro de caixas de passagem subterrâneas.

As emendas para cabos até 10mm^2 deverão ser soldadas com estanho e isoladas com fita isolante de PVC, com, no mínimo, duas camadas sobrepostas. O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalentes às dos condutores usados. Não será permitida a realização de emendas nos cabos dos alimentadores.

Ligação dos Condutores aos bornes de equipamentos: As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que: os fios de seção igual ou menor que 10mm² (8 AWG) poderão ser ligados diretamente aos bornes, sob pressão de parafuso; e os condutores de seção maior do que as acima especificadas serão ligados por meio de terminais adequados.

Passagem e instalação dos Condutores: A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação, pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina;
- Realização das pavimentações que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, etc.);
- Realização dos revestimentos de argamassa ou que levem argamassa;

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitações mecânicas acidentais (a critério da

FISCALIZAÇÃO) deverão possuir proteções contra esforços longitudinais e transversais.

2.10.9.2 **Condutores elétricos com isolação de 0,6/1KV**

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Compostos de fios de cobre nú com têmpora mole;
- Encordoamento classe 5;
- Flexível;
- Isolação de composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR;
- Cobertura em composto termoplástico de PVC Flexível, sem chumbo, resistente a chama;
- Temperatura de 90ºC em serviço contínuo, 130ºC em sobrecarga e 250ºC e, curto-circuito;
- Não propagação e auto extinção de fogo;
- Deve apresentar na parte externa de seu isolamento as seguintes informações: marca, seção nominal e norma da ABNT a que atendem;
- Cor preto, devendo a CONTRATADA identificar as extremidades com fita isolante colorida, conforme padrão de cores;
- Em conformidade com a NBR NM 280 e NBR 7286.

2.10.9.3 **Condutores elétricos com isolação de 450/750V**

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Compostos de fios de cobre nu com têmpora mole;
- Encordoamento classe 5;
- Flexível;
- Isolação dupla com a camada interna e externa em PVC antichama e sem chumbo;
- Temperatura de 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em sobrecarga e 160ºC e, curto-circuito;
- Não propagação e autoextinção de fogo;
- Deve apresentar na parte externa de seu isolamento as seguintes informações: marca, seção nominal e norma da ABNT a que atendem;
- Cores diversas, conforme especificado no item conforme padrão de cores;
- Em conformidade com a NBR NM 280, NBR 247-2 e NBR 247-3;

2.10.10 **LUMINÁRIAS**

As luminárias deverão obedecer, naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir

as ligações necessárias. Deverão ser instaladas com comandos exatamente conforme constam no projeto elétrico, de modo a atender todos os requisitos constantes do RTQ-C, para obtenção de Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nível A do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE Edifica.

Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO. Todas as luminárias deverão ser instaladas com as respectivas lâmpadas, conforme projeto.

Orientações para instalação das luminárias

Serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- Toda luminária será presa firmemente no local em que deva ser instalado, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento considerado. No projeto, as luminárias que estiverem indicadas como parede, devem ser fixadas com mão francesa.

2.10.10.1 LUMINÁRIA A PROVA DE EXPLOSÃO LINEAR 2X18W (BLINDADA)

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Modelo: CMXCAN036;
- Material: Liga de alumínio (liga 6063 e 305);
- Proteção: Zona 2;
- Montagem: Sobrepor;
- Tipo de proteção: Invólucro “Ex tc” (EPL Dc);
- Grau de proteção: IP66/IP66W
- Fluxo luminoso 4000k
- Tensão Nominal: 127 a 240 V;
- Dimensões: 1200 x 146 x 80 cm;
- Normas Técnicas Aplicadas: ABNT NBR IEC 60079-0:2013, ABNT NBR IEC 60079-7:2018, ABNT NBR IEC 60079-31:2014, ABNT NBR IEC 60529:2017 e Portaria INMETRO n° 179 de 18/05/2010.

Figura 19 - *Ref* PANEL PFM 36W 6500K - *Marca: LEDVANCE ou similar*



2.10.10.2 LUMINÁRIA PARA LÂMPADA LED TUBULAR 2X18W

- CORPO: Em chapa de aço fosfatizada.
- REFLETOR: Facetado em alumínio anodizado com 99,85% de pureza.
- Corpo com laterais chanfradas.
- Alojamento para o reator com rasgos semivazados nas duas tampas.
- Rendimento mínimo 83%
- Instalação: Sobrepor;
- Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Todas as luminárias deverão ser instaladas com as respectivas lâmpadas e reatores, conforme projeto.
- A luminária e todos os seus suportes deverão ser aterrados.

Figura 20 - Luminária 2x20 W LED. Ref ABALUX A08 ou similar



2.10.10.3 **REFLETOR LED**

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Potência: 50 Watts;
- Tensão: 100-240 Volts;
- Fluxo Luminoso: 3500lm;
- Temperatura de cor: 3000k | 6500k;
- Ângulo de Abertura: 120º;
- Medidas (mm): A: 163,5 x L: 210 x P: 30,5;
- Peso (g): 1080g.

Figura 21 - Refletor LED 50W



2.10.10.4 **Luminária Tipo Tartaruga Blindada até 60W Base E27**

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Material: Aluminío;
- Luminária própria para ambientes externos;

- Resistente a intempéries e à ação de maresia;
- Difusor: Policarbonato;
- Cor: Preto ou Branco;
- Acabamento: Pintura Eletrostática;
- Altura: 12 cm;
- Diâmetro: 22,15 cm;
- Quantidade de Lâmpadas: 1;
- Potência Máxima: Led 60W;
- Soquete: E-27;
- Cor lâmpada: Branco Frio;
- Lâmpada: Led (inclusa).

Figura 22 – Luminária do tipo tartaruga – Marca: Eos ou similar



2.10.11 LÂMPADAS

As Lâmpadas devem apresentar, tensão nominal (V), potência nominal (W), o nome do fabricante ou marca registrada.

2.10.12 INTERRUPTORES

Os interruptores deverão ser perfeitamente adaptáveis aos seus conduletes e espelhos, e suas partes metálicas estarão sempre aterradas.

2.10.12.1 INTERRUPTORES DE EMBUTIR

Os interruptores deverão atender às seguintes características:

- Corrente/tensão nominal 10A-250V, exceto quando especificado outro valor no

projeto elétrico;

- Material termoplástico autoextinguível;
- Partes condutoras em liga de cobre;
- Em conformidade com a NBR NM60669-1.

Figura 23 - Interruptores. Protótipo comercial marca Tramontina ou similar



2.10.13 TOMADAS

Terão a seguinte altura de instalação, a partir do piso acabado, quando não especificado em planta:

- baixas – 0,30m;
- médias – 1,20m;
- altas – 2,20m.

2.10.13.1 TOMADAS DE USO GERAL (TUG)

As tomadas de uso geral deverão atender às seguintes características:

- Pinos tipo 2P+T, Padrão Brasileiro;
- Corrente/tensão nominal 20A-250V;
- Material termoplástico autoextinguível;
- Partes condutoras em liga de cobre;
- Em conformidade com a NBR 14136;
- Cores: Vermelho em 220V, Preto ou Branco em 127V.

Figura 24 - Tomada tipo 2P+T universal. Protótipo Comercial: PIAL-LEGRAND ou similar



2.10.14 ELETRODUTOS

2.10.14.1 ELETRODUTO DE PEAD CORRUGADO

Duto corrugado com padrão de dimensão, resistência a compressão e impacto, conforme as normas do Comission Eletrotechnique Internationale, European Standard EN50086 e a ABNT NBR 15715 (linha techduto NBR).

A corrugação interna e externa deve manter uma ótima flexibilidade, minimizando o seu raio de curvatura. Ser fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), com alta resistência a agressões químicas e baixo coeficiente de atrito. Ser específico para utilização na proteção de condutores elétricos, de telecomunicações, TV a cabo e em instalações subterrâneas.

Figura 25 - Eletroduto PEAD, Techduto



2.10.14.2 ELETRODUTOS FLEXÍVEIS

Os eletrodutos de PVC flexível deverão ser utilizados somente nas instalações embutidas, seja nas paredes, piso, lajes ou diretamente no solo. Deverão ser colocados de modo a evitar sua deformação e a entrada de argamassa ou nata de concreto durante a concretagem.

Deverão atender às normas (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008) (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018) e aos seguintes requisitos:

- Material: PVC flexível corrugado, para bitola de até 1’’, e PEAD, para bitolas acima;
- Receber tratamento antichamas;
- Tipo médio, para até 1’’, e pesado, para acima;
- Resistência diametral mínima de 750 N/cm para 1’’;
- Acabamento na cor laranja, para 1’’, e cor cinza ou preta, acima;
- Superfícies externas e internas isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias; e
- Deverá apresentar certificação do INMETRO.

Figura 26 - Tubo Flexível



2.10.14.3 **ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO**

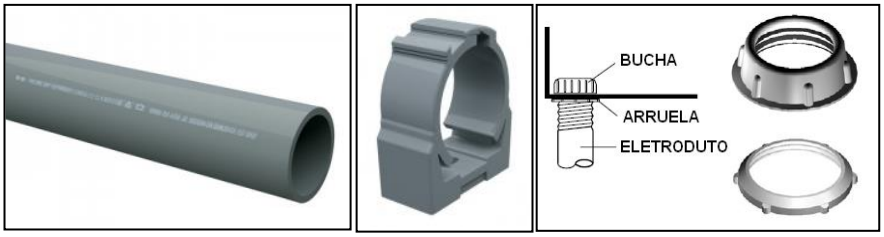
As derivações, emendas, curvas e juntas deverão ser feitas com peças acessórias específicas para eletrodutos de PVC, de forma a garantir qualidade e robustez. Deverão atender às normas (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008) e aos seguintes requisitos:

- Material de PVC rígido, com tratamentos antichamas (autoextinguível);
- Classe A;
- Com rosca nas duas extremidades;
- Espessura mínima de parede de 2,0 mm ou maior, conforme o diâmetro nominal;
- Acabamento na cor cinza, nas instalações elétrica, telefônicas e SPDA; e cor vermelha, nas instalações de alarme de incêndio; e
- Superfície externa e interna isenta de irregularidades, saliências, reentrâncias.

Tabela 7 - Espessura mínima de parede de acordo com diâmetro nominal

Diâmetro Nominal	Espessura mínima de parede (mm)
3/4"	2,3
1"	2,7
1 1/4"	2,9
1 1/2"	3,0
2"	3,1
2 1/2"	3,8
3"	4,0
4"	5,0

Figura 27 - Tubo PVC rígido, conexões e acessórios



2.10.14.4 **ELETRODUTOS METÁLICOS**

Especificação do Material:

- Material: aço carbono rígido;
- Com luva em uma das extremidades e protetor de rosca na outra;
- Os eletrodutos deverão ser do tipo semi-pesado (médio), figura 12.
- Medidas: barras de 3000mm, espessura mínima da chapa 0,90mm;
- Diâmetro conforme solicitado no projeto;
- Acabamento: Zincado a Fogo (“Galvanizado a Fogo”) quando instalada externamente e Pré Zincado quando instalada internamente;
- Superfícies externa e interna isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias.
- Norma Técnica: NBR 13057.

Figura 28 - Eletroduto metálico, conforme NBR 13057. Protótipo Comercial: Elecon ou similar



2.10.15 ELETROCALHAS

Todas as instalações da laje poderão ser aparentes, localizadas entre a laje e o telhado, porém deverão ser devidamente fixadas e toda a fiação deverá estar em eletrodutos, eletrocalha ou perfilados.

Deverá ser instalada uma eletrocalha entre o telhado e a laje que será o tronco principal do qual derivarão os eletrodutos aparentes para passagem dos circuitos. A fixação deverá ser realizada com suportes tipo mão francesa, suspensão vertical ou perfilados suspensos por vergalhões roscados, fixados com parafusos e bucha de nylon nº 10 ou chumbadores tipo split-bolt, conforme indicado no projeto.

Especificação do material:

- Perfurada sem tampa, Tipo “U”, sem aba (virola);
- Acabamento Zincado a Fogo, quando externa, e Pré-Zincado, quando interna;
- Espessura da Chapa de 01 mm; e
- Conforme as normas (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012) (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013).

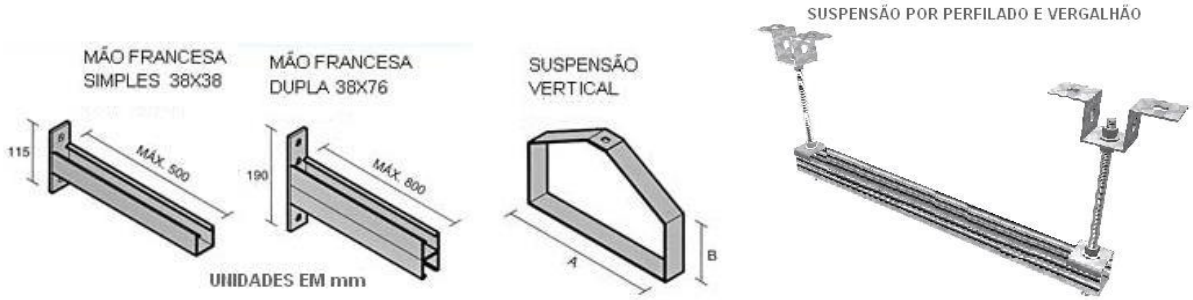
Figura 29 - Imagem de Referência: Eletrocalha galvanizada



As eletrocalhas deverão estar limpas antes e após a passagem dos cabos. As derivações, emendas, curvas e juntas deverão ser feitas com peças acessórias específicas para eletrocalhas. Deverão ser instalados terminais no final das eletrocalhas.

Nas passagens através de paredes deverá ser utilizado o acoplamento para painel nas duas faces. Nas entradas de painéis deverá ser utilizado acoplamento para painel. Deverá ser realizado o acabamento interno no furo que for realizado na parede.

Figura 30 - Acessórios de Eletrocalhas



2.10.16 **PERFILADOS**

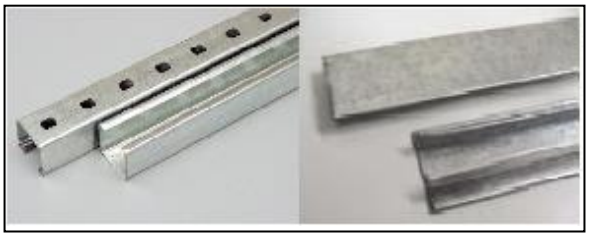
Todas as instalações da laje poderão ser aparentes, localizadas entre a laje e o telhado, porém deverão ser devidamente fixadas na laje e toda a fiação deverá estar em eletrodutos, eletrocalha ou perfilados.

Os perfilados somente poderão ser utilizados em instalações na horizontal e acima de 2,50m do piso acabado. A fixação das peças de perfilado deverá ser feita através de suportes parafusados na laje e jamais no forro.

Especificação do material:

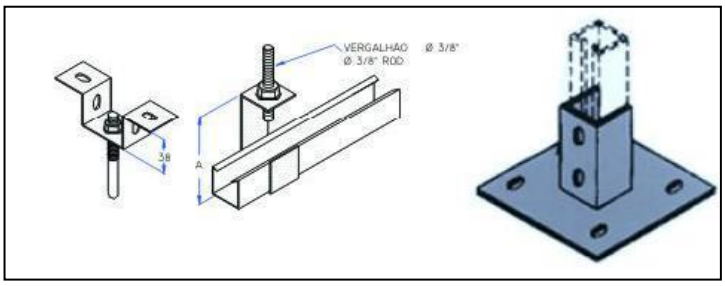
- Perfurado na base, com tampa de encaixe quando solicitado em projeto;
- Dimensões 38 x 19 x 3000 mm, com espessura de chapa de 1,25 mm;
- Acabamento Zincado a Fogo, quando externo, e Pré-Zincado, quando interno; e
- Conforme as normas (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012) (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013).

Figura 31 - Perfilados - Poleoduto, Cemar ou similar.



As derivações, emendas, curvas e juntas deverão ser feitas com peças acessórias específicas para perfilados, de forma a garantir qualidade e robustez. Nas passagens através de paredes deverá ser utilizada a sapata externa de quatro furos, nas duas faces da parede, onde nela será realizado um furo central para permitir a passagem dos cabos. Deverá, também, ser realizado o acabamento interno no furo que for realizado na parede.

Figura 32 - Acessórios de Perfilados



Deverão ser instalados conduletes de uso específico em perfilados, para a instalação de tomadas, caso seja solicitado no projeto. Os perfilados deverão estar limpos antes e após a passagem dos cabos. As luminárias deverão ser instaladas nos perfilados, nos casos em que isso for necessário, através de ganchos longos (165 mm, no mínimo).

2.10.17 CAIXAS DE PASSAGEM

Nas caixas octogonais de passagem no teto procurou-se ligar, no máximo, 5 eletrodutos e evitou-se o cruzamento dos mesmos no seu trajeto pelas lajes. Essa precaução teve em vista diminuir a quantidade de dutos afluentes, descongestionando, em consequência, a caixa de condutores elétricos.

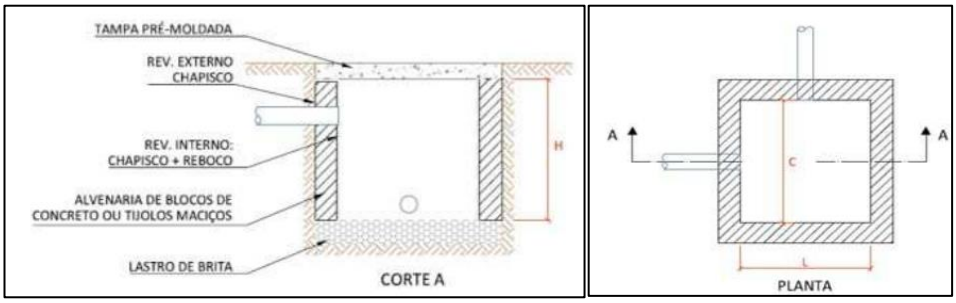
Para a transição dos ambientes, utiliza-se caixas de passagem de aço pintada 100x100x80mm, instaladas back to back. As caixas de passagem também possuem entradas laterais e superiores.

2.10.17.1 CAIXA DE PASSAGEM ENTERRADA

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Deverão ser construídas com tijolo maciço, rebocados internamente ou de concreto;
- O fundo da caixa deve ser pavimentado, de tijolo ou concreto, com um dreno no centro, no qual deverá ser colocado pedra brita;
- As superfícies devem estar limpas e isentas de inclusões de escórias, trincas ou qualquer outro defeito que possa prejudicar seu bom desempenho;
- Devem receber uma pintura a base de tinta betuminosa;
- Medidas: conforme projeto;
- Tampa de ferro fundido.

Figura 33 - Caixa enterrada elétrica

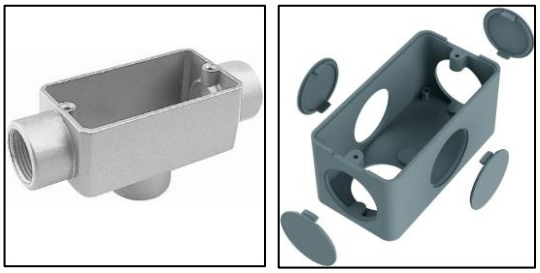


2.10.18 CONDULETES

Os conduletes deverão ser:

- Fabricados em PVC ou alumínio (em acordo com projeto);
- Tamanho e encaixe conforme projeto;
- Pintura a pó epóxi-poliéster na cor cinza munsell 6,5 (para o sistema de incêndio na cor vermelha).
- Caixas com ponto de aterramento;
- Parafuso com tratamento especial;
- Reforço nas paredes para encaixe dos conectores;
- Altura que evite o esmagamento e reduza os riscos de curtos circuitos elétricos;
- Normas Técnicas: NBR 15701.

Figura 34 – Conduletes Tigre, Wetzel ou similar



2.11 INSTALAÇÕES ESPECIAIS (17)

2.11.1 INSTALAÇÕES DE LÓGICA E TELEFONIA

2.11.1.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE. Todos os projetos As-Built fornecidos pela CONTRATADA ao fim da obra devem passar por avaliação e validação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tem por obrigação esclarecer suas dúvidas no que concerne à perfeita

execução dos projetos e serviços, assim como de informar a CONTRATANTE a respeito de quaisquer fatos ou dados que venham a causar algum óbice na conclusão de item.

Normas:

- ABNT NBR 14565:2013 - Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14703:2012 - Cabos de telemática de 100 ohms para redes internas estruturadas – Especificação;
- ABNT NBR 14705:2010 - Cabos internos para telecomunicações - Classificação quanto ao comportamento frente à chama;
- TIA-568-C.2 e seus complementos;
- ISO/IEC 11801;
- UL 444;
- FCC parte 68;
- EIA/TIA 568-A.

O cabeamento estruturado deverá ser certificado na categoria 6, conforme a norma internacional EIA/TIA 568-A e fornecido um relatório impresso para cada tomada, onde deverá constar, no mínimo, o resultado e análise dos seguintes testes:

- Mapa de fios (Wiremap);
- Resistência elétrica;
- Comprimento do cabo;
- Atraso de propagação;
- Atenuação;
- Perda de retorno;
- NEXT (Near-EndCrosstalk);
- ELFEXT;
- PSNEXT (Power Sum NEXT);
- PSELFEXT (Power Sum ELFEXT);
- ACR (Attenuation-to-Crosstalk Ratio);
- Os pontos que não atenderem a norma deverão ser corrigidos.

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE. Todos os materiais utilizados nas instalações deverão ser de boa qualidade, novos, livres de falhas e em conformidade com as especificações técnicas.

As medições serão realizadas, orientando-se pelos itens da PLANILHA DE ORÇAMENTO, conforme as unidades correspondentes. Não serão medidos serviços incompletos, materiais não instalados ou circuitos que não estejam funcionando, portanto, definem-se SERVIÇOS COMPLETADOS como sendo aqueles nos quais nenhum serviço, ainda que seja pequeno, esteja ainda por fazer, completar ou ajustar.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

- Infraestrutura: Será medido por comprimento (m) de condutos instalados.
- Cabos de lógica: Serão medidos por comprimento (m), após serem passados e estarem conectados a seus respectivos terminais.
- Bracket ou rack de lógica: será medido por unidade (un)após estar fixado, identificado, aterrado e com o patch panel, DIO e a calha de tomadas instalados.
- Tomadas de lógica: serão medidas por unidade (un), após estarem identificadas e a apresentação do documento de certificação.
- Os testes de funcionamento das instalações de lógica serão realizados na fase de finalização dos serviços, sendo a última medição vinculada ao funcionamento total dos sistemas.

2.11.1.2 **RACK FECHADO 16U**

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Rack Preto texturizado;
- Porta removível e reversível com visor em policarbonato 2 mm e fechamento por chave;
- Fabricado em aço SAE 1010/1020 de alta resistência e durabilidade;
- Planos de fixação reguláveis, com furação padrão EIA-310;
- Base confeccionada em chapa de aço SAE 1020, com passagem de cabo;
- Planos de fixação frontal com regulagem de meio “U” confeccionados em chapa de aço SAE 1020, e com regulagem de profundidade;
- Teto confeccionado em chapa de aço SAE 1020;
- ~ 812 cm altura, 55 cm largura e 47 cm de profundidade.

Figura 35 - Rack de parede padrão 16U



2.11.1.3 **CALHA DE TOMADAS 19”**

A calha de tomadas deverá possuir as seguintes características:

- Calha com 12 tomadas universais (2P + T / 10 A), construído em chapa de aço SAE 1010/1020 #18, com furação nas extremidades para fixação de gabinetes 19”, 1U de altura, cabo 3 x 2,5 mm de 2,5m de comprimento, fusível para proteção e acabamento em pintura epóxi pó texturizado na cor grafite.
- Kit de porcas gaiolas em quantidade suficiente para fixação da calha.

2.11.1.4 **BANDEJA VENTILADA COM 4 VENTILADORES 12X12X38 – UNIVERSAL RACK 19´- 1U - 470MM**

A bandeja com sistema de ventilação é utilizada para auxiliar na dissipação de calor dos equipamentos instalados nos racks. É instalada em dois planos de fixação e ocupa a altura de 1U. Pode ser fixada na posição mais adequada em relação à altura, para melhor atender a vazão de fluxo de ar quente.

Que atendam aos requisitos a seguir:

- Possuir chave Liga/Desliga.
- Porta fusível 10A.
- Chave inversora de 110/220 W.
- Cabo PP de 3 vias x 1,5 de comprimento de 2m e plugue NBR 14136.
- Tela para Proteção das Hélices dos ventiladores.
- Kit de parafusos para fixação.
- Dimensão do Cooler (mm): 120 x 120 x 38.

Figura 36 - Bandeja ventilada bivolt com 4 ventiladores 12x12x38



2.11.1.5 **DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO**

Bastidor óptico para uso interno e instalação em racks, para cabeamento estruturado de tráfego de voz, dados e imagens, segundo os requisitos da norma vigente. Produto para ser utilizado com fusão e/ou conectorização em campo, utilizando padrão LGX® que permite uma maior modularidade do sistema. Permite ser configurado conforme as necessidades de utilização no cabeamento, gerando economia para o projeto.

Deve apresentar as seguintes características:

- Capacidade para até 06 fibras, utilizando emenda por fusão e extensões ópticas;
- Possuir sistema para uma melhor ancoragem dos cabos;
- Placa frontal para encaminhamento e proteção dos cordões;
- As áreas de emenda e de adaptadores ópticos, bem como o armazenamento do excesso de fibras, devem ficar internos ao produto;
- Apresentar gaveta deslizante que facilita a instalação de acessórios;
- Possuir versatilidade no acesso de cabos ópticos, permitindo quatro acessos traseiros;
- Permitir instalação em racks ou brackets padrão 19'';
- Compatível com alinha de acessórios para DIO da família TeraLan; e
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (ANSI/TIA-569).

Figura 37 - Distribuidor Furukawa ou similar



2.11.1.6 **CONVERSOR DE MÍDIA**

Cartão Mini-GBIC 1000, base SX, compatível com os switches ofertados (mesmo fabricante do Switch) e permitindo compatibilidade com toda a rede.

Figura 38 - Conversor Mini-GBIC Transceiver HPN 3ComJD493A ou similar



2.11.1.7 **SWITCH 24 PORTAS**

Switch tipo 1 gerenciável com 24 portas+ 2 portas SFP + 10Gbps, atendendo seguintes requisitos:

- Instalado em rack padrão EIA (19") com kits completos para instalação e altura

máxima de 1 RU;

- 24 portas+ RJ45 10/100/1000 BaseT full-duplex sem conversores externos, auto-sense, com MDI-MDIX automático;
- 2 portas 10 Gigabit SFP/SFP+ dedicadas para uplink;
- Aumento da velocidade das portas de uplink para pelo menos 20 Gigabit sem que seja necessária alteração de módulo no equipamento. Caso o switch não permita essa funcionalidade, deverão ser fornecidas 2 portas SFP+ de 10Gbps que suportem interfaces de fibra Gigabit e 10 Gigabit;
- Portas de empilhamento com velocidade de, no mínimo, 20Gbps (full duplex), por porta, totalizando 40Gbps de velocidade por switch;
- Permitir uso simultâneo de todas as portas do equipamento, ou seja, 24 portas Gigabit RJ45, 2 portas SFP/SFP+ de uplink e 2 portas de empilhamento;
- Fonte de alimentação redundante, interna ou externa;
- Possuir LED de atividade para as portas RJ45 e SFP+;
- Possuir porta console RS-232 com conectores DB9 ou RJ-45;
- Possuir fonte de alimentação primária e secundária interna que operem com tensões de entrada entre 110 e 220 VAC e suporte frequência entre 50/60hz;
- Operar em ambiente com temperatura entre 0ºC e 45ºC e umidade entre 10% e 90%;
- Possuir MTBF de, no mínimo, 230.000 horas;
- Possuir memória da CPU no mínimo de 1 GB, memória Flash no mínimo de 256 MB, memória de buffer de pacotes no mínimo de 1,5 MB.
- Possuir imagens duplas de firmware integradas
- Homologado na Anatel.

Figura 39 - Switch 3Com4210 (HP E4210) ou similar



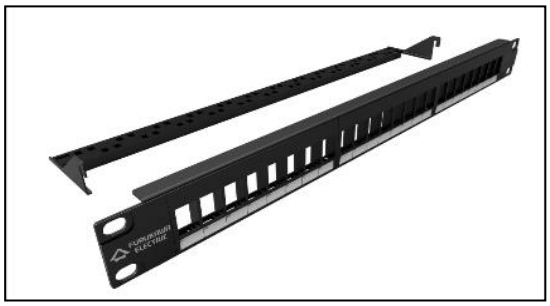
2.11.1.8 **PATCH PANEL DESCARREGADO 24P COM ÍCONES**

O patch panel deverá possuir as seguintes características:

- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta;
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (ANSI/TIA-569);
- Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma EIA/ECA-310E;

- Painel compacto de 1U de altura e 24 posições descarregadas, otimizando o espaço requerido em racks;
- Todas as posições são numeradas permitindo a identificação das conexões;
- Permita a inserção de ícones coloridos;
- Produto compatível com conectores CAT.5e, CAT.6 e CAT.6A;
- Produto compatível com adaptadores ópticos SC, LC, F e tampa cega;
- Permita escalabilidade no número de portas conforme crescimento da planta do cliente;
- Tipo de conector: RJ-45 U/UTP, adaptadores ópticos SC, LC, F e tampa cega;
- Porta etiquetas em acrílico;
- Guia traseira que permite a fixação individual dos cabos.

Figura 40 - Patch Panel Furukawa ou similar - 24 portas



2.11.1.9 **PATCH CORD CAT 6 - LÓGICA**

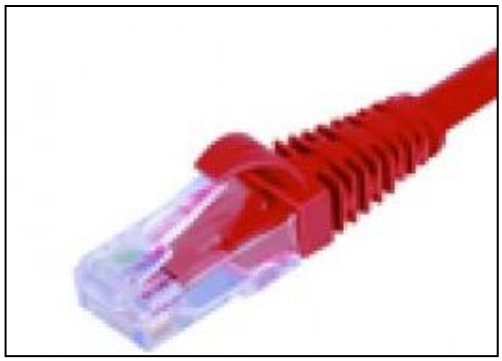
Para sistemas de cabeamento estruturado, para tráfego de voz, dados e imagem. Para cabeamento secundário, uso interno, em ponto de acesso na área de trabalho para interligar o equipamento do usuário e as tomadas de conexão à rede. Não deverão ser utilizados como sistema de cabeamento horizontal ou backbone.

Deverão atender, ainda:

- Certificação Anatel para componente, de acordo com os novos requisitos vigentes;
- Performance garantida para até 6 conexões em canal de até 100 metros;
- Exceder as características TIA/EIA 568 B.2-1 para CAT. 6 e ISO/IEC 11.801;
- Performance de conector centralizada com as normas, garantindo a interoperabilidade e performance;
- Contatos dos conectores com 50 micropolegadas de ouro;
- Produzido com Cabo Fast-Lan Extra-flexível U/UTP certificado pela Anatel;
- Disponível nas configurações 568/A, 568/B ou crossconect;
- Possui "boot" na mesma cor do cabo, injetado, no mesmo dimensional do plug RJ-45 para evitar fadiga no cabo em movimentos de conexão e que evitam a desconexão acidental da estação de trabalho;

- Embalados individualmente;
- Montado e testado 100% em fábrica.

Figura 41 - Patch Cord Cat6 Furukawa ou similar



2.11.1.10 **CORDÃO ÓPTICO**

Extensão óptica conectorizada em uma das pontas, podendo ser montando com fibra multimodo ou monomodo. Juntamente com a extensão deve ser fornecido o respectivo adaptador óptico. Deve apresentar as seguintes características:

- Fornecido de acordo com as normas - cores laranja (62,5 µm), amarelo (50 µm) e azul (SM);
- Diâmetro externo padrão 2,0 mm e comprimento 2,5 m;
- Disponível nas fibras SM (G.652.B, G.652.D ou G.657.A) e MM (62,5-OM1, 50-OM2, 50-OM3 e 50-OM4); e
- Compatível com os DIOs da família TERALAN.

Figura 42 - Cordão Óptico - Furukawa ou similar



2.11.1.11 **TOMADAS COM CONECTOR FÊMEA RJ-45 CAT 6 (KEYSTONE JACK)**

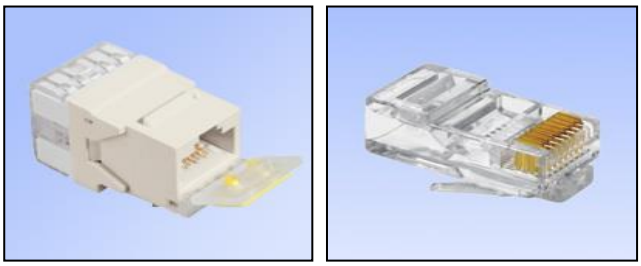
A tomada RJ 45 deverá ser composta por um condulete de PVC cinza com tampa com um furo central onde deve ser instalado o conector.

Deverão ser utilizados conectores RJ 45, que atendam aos requisitos a seguir:

- Possuir a indicação CAT 6 na sua parte frontal indicando que a mesma é de Categoria 5, de acordo com a norma EIA/TIA 568A.
- Exceder os limites estabelecidos nas normas para CAT. 6;
- Em sua parte traseira, devem possuir contatos do tipo IDC (InsulationDisplacement Connection - Conexão por Deslocamento do Isolante) e na parte frontal possuir um conector modular de 8 posições do tipo RJ-45 fêmea;
- Os conectores modulares de 8 posições do tipo RJ-45 fêmea devem possuir banho de ouro de pelo menos 40 micro polegadas de ouro nos contatos, sobre uma camada de pelo menos 80 micro polegadas de níquel e cujo número de conexões e reconexões possíveis seja maior ou igual a 200 (duzentos);
- As tomadas devem ser fabricadas de material termoplástico de alto impacto e retardante à chama;
- Para a instalação das tomadas, devem ser utilizadas caixas de montagem em superfície, as quais devem ser fabricadas de material plástico de alto impacto e retardante a chama e proporcionar um encaixe perfeito para as tomadas e tampões;
- A grimpagem da tomada e do patch panel obedecerá ao padrão de pinagem 568A;

Protótipo comercial: Furukawa Conector Gigalan U/UTP.

Figura 43 - Conector RJ 45 CAT 6, fêmea e macho. Protótipo comercial Furukawa



2.11.1.12 GRAVADOR DIGITAL INTELIGENTE DE VÍDEO

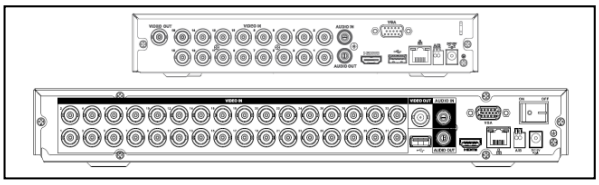
Compatíveis com os protocolos HDCVI, AHD, HDTVI, IP e analógico. Gravação de todos os canais em até 5M-Lite. Reconhecimento de face em tempo real, detecção inteligente de pessoas e veículos. Saída de vídeo VGA, HDMI e BNC. Compatível com o Multi-Box, com protocolo de comunicação Onvif e com reder Wi-Fi através de adaptador USB.

Deverão atender ainda:

- Processador principal integrado de alta performance com sistema operacional embarcado;
- Entrada de vídeo: 16 canais BNC + 8 canais IP ou 24 canais no modo NVR;
- Áudio no protocolo HDCVI, entrada e saída com conector do tipo RCA;

- Display – saída de vídeo – 1HDMI, 1VGA e 1 saída analógica BNC;
- Modo de gravação manual, contínua com condição de sobrescrever, agendada, detecção de movimento, mascaramento de câmera, perda de vídeo, alarme e inteligência de vídeo;
- Rede Gigabit Ethernet – RJ45 (10/100/1000Mbps);
- Saída com adaptador para RJ45;
- Disco rígido interno – 1 porta padrão SATA;
- Interfaces auxiliares – USB (1 porta traseira 3.0 e 1 frontal 2.0) e RS485 (1porta para controle PTZ);
- Fonte de alimentação – 12Vdc/A;
- Potência 12W (sem disco rígido);
- Proteção contra surto de tensão.

Figura 44 - Gravador Digital – Modelo iMHDX 3016 Intelbras ou similar.



2.11.1.13 **CÂMERA IP**

Câmeras de segurança para sistemas de monitoramento e vigilância por vídeo IP. Resolução 1megapixels, alimentação PoE Ativo, IR de 30m e POI.

Deverão atender, ainda:

- Sensor de imagem – 1/2.7” 1 megapiels progressive CMOS;
- Iluminação mínima – 0,1lux/F2.0 (colorido, 1/3s,30IRE) e 0 lux/F2.0 (IR ligado);
- Relação sinal-ruído >50dB;
- Modos de vídeo – automático/colorido/preto e branco;
- Detecção de vídeo – até 4 regiões de detecção;
- Lente fixa, alcance IR inteligente de 30m, montada em placa;
- Vídeo: 2 streams, compressão inteligente de vídeo, 1 foto por segundo, formato NTSC, frame 1~ 30FPS;
- Rede: interface RJ45, Onvif, acesso ao máximo de 20 usuários, throughput máximo de 24Mbps;
- Detecção de movimento com ajuste de imagem, função espelho, rotação de imagem, máscara de privacidade, redução digital de ruído e funções inteligentes de mascaramento, detecção de movimento e área de interesse;
- Saída de vídeo – conecto RJ-45Ethernet (8P8C);
- Consumo máximo de potência <4,8W;
- Alimentação 12Vdc;

- Dimensões 162,6x70mm;
- Peso 300g;
- Grau de proteção IP67;
- Instalação: interna e externa.

Figura 45 - Câmera IP ModeloVIP 1130 B G2 Intelbras ou similar.



2.11.1.14 **CABOS UTP**

Serão utilizados cabos coaxiais UTP categoria 6 (Cat 6), de 4 pares trançados, desde a caixa de distribuição até os diversos pontos terminais (caixas de saída) no interior das salas.

Os cabos a serem utilizados para interligar as tomadas RJ45 ao patch panel devem possuir as seguintes características:

- Categoria 6;
- Cabo de Par Trançado Não Blindado (Unshielded Twisted Pair) de 4 pares, 24AWG, com condutores de cobre rígidos com isolação em polietileno de alta densidade, projetado para atender taxas de transmissão de 350 MHz;
- Capa CM (General Purpose Communication Cable) em PVC de espessura mínima de 0,56mm, resistindo a uma força de tração de pelo menos 400N;
- Cor vermelha;
- Marcação sequencial métrica de 1 em 1 metro;
- Atender a norma ANSI/EIA/TIA-568 A.
- Condutor em fio sólido de cobre eletrolítico nú, recozido, com diâmetro nominal de 23AWG, trançados em pares, reunidos dois a dois;
- Quantidade de Pares: 4 pares;
- Isolamento: polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 1.0mm;
- capa externa em material não propagante a chama em cumprimento com as diretivas europeias RoHS (Restriction of Hazardous Substances);
- Normas Aplicáveis: TIA-568-C.2 e seus complementos, ISO/IEC 11801, UL 444, ABNT NBR 14703 e ABNT NBR 14705;
- Padrões de redes suportáveis: a. ATM -155 (UTP), AF-PHY-OO15.000 e AF-PHY-

0018.000, 155/51/25 Mbps; b. TP-PMD , ANSI X3T9.5, 100 Mbps; c. GIGABIT ETHERNET, IEEE 802.3z, 1000 Mbps; d. 100BASE-TX, IEEE 802.3u, 100 Mbps; e. 100BASE-T4, IEEE 802.3u ,100 Mbps; f. 100vg-AnyLAN, IEEE802.12, 100 Mbps; g. 10BASE-T , IEEE802.3, 10 Mbps; h. TOKEN RING, IEEE802.5 , 4/16 Mbps; i. 3X-AS400, IBM, 10 Mbps;

- Resistência de Isolamento: 10000 MΩ.km;

Figura 46 - Furukawa GIGALAN CAT. 6 U/UTP 23AWGx4P–RoHS ou similar



2.11.1.15 CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO

O cabeamento estruturado deverá ser certificado na categoria 6, conforme a norma internacional EIA/TIA 568-A e fornecido um relatório impresso para cada tomada, onde deverá constar, no mínimo, o resultado e análise dos seguintes testes:

- Mapa de fios (Wiremap);
- Resistência elétrica;
- Comprimento do cabo;
- Atraso de propagação;
- Atenuação;
- Perda de retorno;
- NEXT (Near-EndCrosstalk);
- ELFEXT;
- PSNEXT (Power Sum NEXT);
- PSELFEXT (Power Sum ELFEXT);
- ACR (Attenuation-to-Crosstalk Ratio).
- Os pontos que não atenderem a norma deverão ser corrigidos.

2.11.1.16 ATERRAMENTO

As instalações de lógica deverão estar interligadas ao aterramento elétrico a ser instalado.

2.11.1.17 **CENTRAL DE ALARME**

A central de alarme deverá possuir tecnologia avançada e fácil programação. Possibilitar conexão a sensores de abertura, infravermelho, impacto e outros. Permitir report de eventos para, no mínimo, 2 destinos IP e opção de configuração remota via TCP/IP, linha telefônica e 3G.

Figura 47 – Central de alarme monitorada – Referência: Marca Intelbrás ou similar



2.11.1.18 **SENSORES DE BARREIRA INFRAVERMELHO**

Os sensores devem oferecer uma barreira de infravermelho eficaz para a proteção do perímetro da instalação. Deverão ser eficazes para segurança residencial e empresarial, com sistemas de articulação flexível e instalação adaptável. O tempo de resposta deve ser ajustável e deve conter grau de proteção IP55.

Figura 48 – Sensor de barreira infravermelho – Referência: Marca Intelbrás ou similar



2.11.2 **SPDA**

A Contratada deverá projetar e executar o Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) de acordo com as normas brasileiras e com as características mínimas de segurança a

seguir.

Como elemento de captação será utilizado uma Gaiola de Faraday, construída com cabos de cobre nu de 35 mm2 e terminais aéreos. Os terminais aéreos devem ser em cobre com 300 mm de altura. A cobertura metálica deverá ser conectada aos cabos da Gaiola.

Os pilares, metálicos e contínuos, podem ser utilizados como métodos naturais de descida se a continuidade da estrutura metálica for considerada satisfatória (método de injeção de corrente entre pontos afastados), tanto na vertical como na horizontal, conforme procedimento descrito no anexo E da norma vigente.

Para cada pilar metálico da plataforma deverá ser cravada uma haste de aterramento de alta camada interligada com cabo de cobre nu 50 mm2, a 50 cm de profundidade no solo, formando um anel periférico à plataforma. O condutor deve ser contínuo, isto é, não ter em série nenhuma outra parte metálica da instalação, ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção.

O aterramento deverá ser conectado através de diversas amarrações para garantir a continuidade elétrica entre os diversos elementos metálicos da fundação. Deverão ser conectadas à malha de aterramento também a armação metálica do piso de concreto (se houver) e as canaletas.

As hastes e todos os outros elementos da malha de aterramento devem ser ligados com soldas exotérmicas, atendendo à coletânea de normas, para a segurança dos usuários da plataforma que ficam dentro do anel de aterramento.

O neutro deverá ser aterrado apenas no quadro de disjuntores. Todos os pontos de tomada deverão possuir, obrigatoriamente, o condutor Terra. A resistência de aterramento final deverá ser de no máximo 05 Ohms.

2.11.2.1 **MALHA DE CAPTAÇÃO**

Será formada pela estrutura metálica do telhado, e conectada aos captores através de condutores de cordoalha de cobre nu dedicados, de 35mm², em módulos de dimensões variáveis, presos sobre o telhado.

2.11.2.2 **CAPTORES**

Serão instalados sobre o telhado captores aéreos de 50 cm de altura. Estes captores serão conectados a estrutura metálica e fixados sobre o telhado sem perfurar as telhas.

2.11.2.3 **CONDUTORES DE DESCIDA**

Haverá descidas ao longo do perímetro da edificação para fazer a interligação com a malha de aterramento. Estes condutores serão constituídos por cabos de cobre nu (cordoalhas), sem emendas no seu trajeto vertical, de 35mm², sobrepostos aos pilares, solidamente conectados aos condutores da malha de captação.

2.11.2.4 **ELETRODOS DE ATERRAMENTO**

Serão constituídos por um anel perímetral de aterramento a 0,50 metros da estrutura do prédio e hastes “Copperweld” de 3,0m x 16mm(5/8”). As conexões entre haste e cabos de aterramento serão feitas por solda exotérmica.

O anel será em cordoalha de cobre nu de 50mm², enterrados a 50 cm de profundidade, interligado as descidas citadas no item “Condutores de Descida”. Em algumas descidas serão instaladas caixas de PVC com tampas removíveis para a inspeção da conexão. Em cada uma dessas caixas será cravada uma haste de aterramento “Copperweld”.

2.11.2.5 **ATERRAMENTO GERAL**

Está prevista a instalação de caixa de aterramento geral das instalações, dotada de uma barra de ligação equipotencial (barra de BEP). Esta barra estará ligada ao sistema de aterramento da edificação (ver projeto de instalações elétricas).

O aterramento será único para o sistema elétrico e cabeamento estruturado.

Figura 49 - Caixa com o BEP. Protótipo comercial Termotécnica TEL-900 ou similar



2.11.2.6 **CONECTORES DE PRESSÃO**

- Terminal de pressão para cabo de 35mm² para instalação de fios e cabos de cobre;
- Liga de cobre de alta resistência mecânica;
- Possui vigia no barril para verificação da completa inserção do cabo;
- Medidas: diâmetro do furo 8,5mm; diâmetro do receptáculo 14,9mm; comprimento total do terminal 46,5mm; comprimento da parte achatada17,5mm.

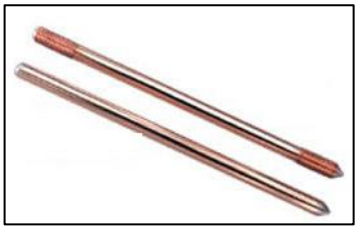
Figura 50 - Conector de pressão reforçado. Ref.: TA-35 INTELLI ou similar



2.11.2.7 **HASTE DE ATERRAMENTO**

- Material: Aço carbono, SAE classe 1010 a 1045, trefilado, revestido com cobre eletrolítico com, no mínimo 95% de pureza e sem traços de zinco;
- Espessura mínima da camada de cobre: 0,254 mm;
- Diâmetro: 16 mm;
- Dimensões: 3/4” x 3,0m;
- Acabamento: lisa, cilíndrica, isenta de torceduras, talhos, incrustações, arranhões profundos, empenos, marcas de fieiras ou qualquer outra imperfeição que possa afetar a sua resistência ou interferir no processo de emenda por solda exotérmica. Não deve apresentar imperfeições no revestimento de cobre.

Figura 51 – Haste de aterramento. Ref.: MAGNET ou similar



2.11.2.8 **CABO DE COBRE NU**

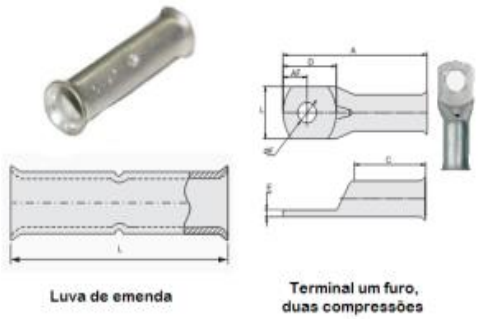
- Condutor: encordoamento rígido de fios de cobre mole, meio duro, classe 2;
- Bitola: 50 mm2 na malha de aterramento e 35 mm2 em outras conexões.

2.11.2.9 **CONEXÕES**

Nas conexões acima do piso, deverão ser utilizados terminais ou luvas a compressão, para fixar o cabo de cobre nu a outro cabo ou à estrutura a ser aterrada. Os terminais e as luvas deverão ser prensados com o alicate manual ou hidráulico, utilizando a matriz apropriada ao diâmetro do terminal.

Os terminais e as luvas a compressão deverão ser fabricados em cobre, revestidos por uma camada de estanho. Os terminais deverão possuir vigia no barril para possibilitar a completa inserção do cabo.

Figura 52 – Luva e terminal a compressão de cobre estanhado



Nas conexões abaixo do nível do piso ou no interior da estrutura deverão ser utilizadas soldas exotérmicas. A solda deverá ser executada utilizando pó térmico, composto por óxido de cobre e alumínio, molde de grafite e alicates apropriados a cada conexão a ser realizada. Depois de concluída, a conexão soldada deve estar em perfeitas condições, não apresentando sinais de trincas, porosidade ou deformidades em sua estrutura.

Figura 53 – Diferentes conexões com solda exotérmica



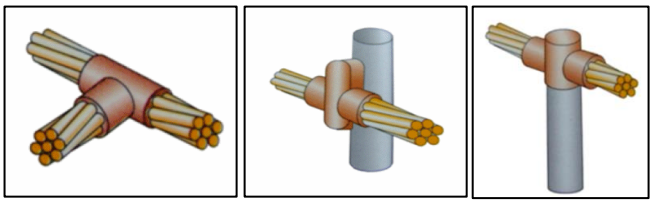
Eventuais pontos de fixação do SPDA no telhado (cabos, terminais aéreos ou mastros) deverão ser vedados com silicone a base de poliuretano para não existir infiltração.

2.11.3 **SOLDA EXOTÉRMICA**

Deverá ser executada utilizando pó térmico, molde de grafite e alicates apropriados a cada conexão a ser realizada, conforme ligações especificadas neste caderno e no projeto de SPDA.

A solda deve estar em perfeitas condições, não apresentando sinais de trincas, porosidade ou deformidades em sua estrutura.

Figura 54 – Solda exotérmica para haste e cabo de 50mm2



2.11.4 **SISTEMA E CONDICIONAMENTO DE AR**

O sistema de condicionamento de ar projetado, é uma instalação que objetiva assegurar as condições de temperatura, umidade, renovação de ar e filtragem adequadas, além de garantir as condições de conforto térmico e higiene necessárias aos ambientes.

A CONTRATADA deverá executar toda a parte de infraestrutura (tubulações frigorígenas e de drenagem) para a instalação dos equipamentos de ar condicionado (evaporadoras e condensadora), que serão adquiridos em momentos posterior, pela OM.

Todas as especificações de cabos, conectores, eletrodutos, dentre outros materiais necessários para a alimentação e monitoramento, deverão seguir o especificado no memorial de especificações de instalações elétricas.

A instalação deverá seguir as seguintes normas:

- ABNT NBR 7541:2004 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado - Requisitos;
- ABNT NBR 13971:2014 - Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento - Manutenção programada;
- ABNT NBR 15848:2024 - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interno;
- ABNT NBR 16401-1:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários | Parte 1: Projetos das instalações;
- ABNT NBR 16401-2:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários | Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3:2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários | Parte 3: Qualidade do ar interior;

- ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS, 1997 – Cap. 28 – Non residential cooling and load calculations;
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução ANVISA nº 9 – Orientação Técnica elaborada por grupo técnico assessor, sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasil, 2003;
- SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas da SEAP – Projeto. Brasil;
- SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas da SEAP – Construção. Brasil;
- SECRETARIA DE ESTADO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas da SEAP – Manutenção. Brasil;
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei nº 13.589: Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes. Brasil, 2018.

O sistema a ser instalado no novo Posto de Recebimento e Destruição de Armas de Fogo e Munição do 63º BI, será do tipo Multi-split, em que uma unidade condensadora atende a mais de uma unidade evaporadora. Para esse ambiente, foi definido um conjunto de 4 (quatro) evaporadoras conectadas a uma mesma condensadora, onde cada unidade interna é independente fisicamente e funcionalmente.

Figura 55 - Esquema representativo Instalação MULTI-SPLIT



2.11.4.1 **CARGA TÉRMICA**

Para o cálculo de carga térmica dos ambientes a serem climatizados, foi utilizada planilha de cálculo, baseada no método da ASHRAE, considerando fatores como insolação, envoltória, fontes internas de calor como pessoas e equipamentos, vãos abertos e janelas, iluminação e infiltrações de ar.

A planilha com os dados técnicos inseridos para o ambiente, pode ser encontrada em anexo (Memorial de Cálculo) a este documento.

2.11.4.2 **CONFIGURAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

O sistema de condicionamento de ar do PRDAM do 63º BI, contará com a instalação de um sistema Multi-split. O posicionamento dos equipamentos deverá seguir o apresentado no projeto de climatização, de forma a respeitar a infraestrutura instalada. Os equipamentos serão adquiridos posteriormente pela OM.

Tabela 8 - Carga térmica dos ambientes

63BI_PRDAM - CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS				
AMBIENTE	ÁREA CLIMATIZADA	CARGA TÉRMICA CALCULADA	CARGA TÉRMICA A INSTALAR	EXISTENTE?
PRDAM	101 m²	32517 BTUs	36000 BTUs	NOVO

Tabela 9 - Configuração das unidades evaporadoras e condensadora

63BI_PRDAM - LISTA EQUIPAMENTOS (EVAPORADORAS E CONDENSADORAS)				
DISPOSIÇÃO PROPOSTA				
AMBIENTE	CARGA TÉRMICA EVAPORADORAS	MODELO	CARGA TÉRMICA CONDENSADORA	MODELO
PRDAM	9000 BTUs	HI-WALL	36000 BTUs	MULTI-SPLIT
	9000 BTUs	HI-WALL		
	9000 BTUs	HI-WALL		
	9000 BTUs	HI-WALL		

2.11.4.3 **REDE FRIGORÍGENA**

As tubulações das redes frigorígenas, que fazem as interligações entre as unidades evaporadoras com a unidade condensadora, deverão ser em cobre rígido ou flexível, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, conforme os requisitos estabelecidos pela norma NBR 7541. Os tubos instalados deverão ter especificação para resistir a uma pressão máxima de 50 bar no mínimo.

Os diâmetros das tubulações deverão seguir os valores indicados no projeto de climatização. As espessuras dos tubos deverão seguir os dimensionais indicados na tabela 4 da norma NBR 7541.

Toda a rede frigorígena deverá ser executada sempre que possível embutida em paredes, e/ou passar pelo piso ou acima do forro, ou por shafts de tubulações, nunca ficando visível no interior dos ambientes, fixada rigidamente através de perfis de ferro cantoneira.

Na transposição em laje e/ou alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com o material isolante e tubo PVC na bitola necessária, com posterior vedação completa do vão. Nos casos de transposição para o lado externo do prédio, as tubulações devem ser inclinadas, de modo a evitar a entrada de águas pluviais.

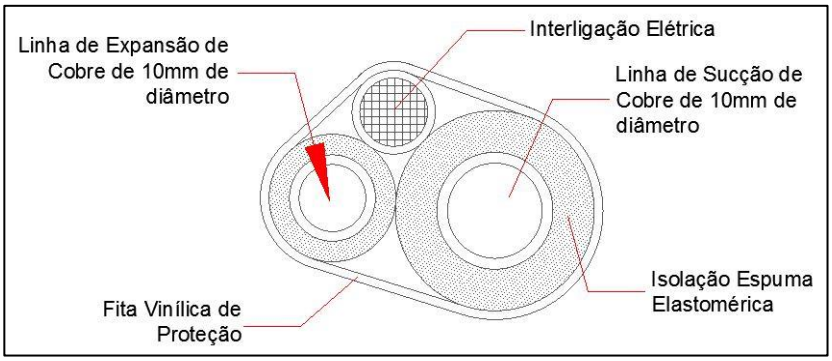
Quando utilizado tubo rígido, as conexões devem ser do tipo soldável, sendo que as mesmas devem ser forjadas, de fabricação industrial, fornecidas de acordo com a norma NBR 11720. Todas as conexões entre os tubos e acessórios deverão ser executados em solda prata

15%. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 450psig. Para o preenchimento de gás refrigerante, toda a tubulação deverá ser evacuada até um nível de pressão negativa de 30 micra.

A fixação dos tubos de cobre deverá ser feita a cada 2 metros (máximo), fixados por braçadeiras galvanizadas para tubulação, parafusadas a perfilado metálico 38 mm x 38 mm, tipo Elpasa ou similar, presos à laje por meio de vergalhão rosqueado de 7 mm e chumbador. Todos os tubos devem estar corretamente apoiados em suportes que permitam a dilatação e a contração geradas pelo aquecimento e resfriamento dos tubos. Os suportes do tubo devem permitir também a passagem das vibrações geradas pela unidade à qual o tubo está fixado ou pelo refrigerante passando pelo tubo.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica AF/Armaflex da ARMACELL, com espessura adequada para o comprimento da rede, com a espessura mínima de 10 mm, adequadas para suportar temperaturas internas de até 105°C.

Figura 56 - Corte do duto de interligação



O comprimento máximo de tubulação conectada aos aparelhos externo (condensadora) e internos (evaporadoras), deverá respeitar os valores indicados pelos fabricantes dos equipamentos adquiridos pela OM. Nesta instalação, o comprimento máximo da tubulação deverá ser de 25 metros. Deverá ser verificado a necessidade de carga adicional de gás, para a condensadora.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metro de tubulação instalada (m).

2.11.4.4 **ISOLAMENTO TÉRMICO**

As tubulações de líquido e sucção, deverão ser isoladas individualmente, em todo o comprimento (inclusive trechos externos). O isolamento térmico deverá ser realizado com espuma elastomérica flexível, de estrutura celular fechada, espessura de parede igual ou maior que 13 mm, condutividade térmica (l) a 0°C igual ou menor que 0,035 W/(m.K), fator de resistência ao vapor d'água (m) igual ou maior que 7000.

A aplicação do isolamento térmico deverá ser realizada seguindo rigorosamente as instruções do fabricante da espuma. Especial atenção ao método de colagem do isolamento térmico, com utilização de colas apropriadas, preparação de superfícies, e tempos de secagem. Externamente ao prédio, os tubos deverão ser protegidos com fita refletiva de PVC.

Figura 57 - Tubo isolante elastomérico



REFERÊNCIA: Linha “AF Armaflex” marca “Armacell” ou similar.
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metro de isolamento instalado (m).

2.11.4.5 **DRENAGEM**

Deverá ser prevista rede de drenagem da coleta de água condensada nas unidades evaporadoras, captada por rede de tubulação específica construída em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, com diâmetro mínimo indicado no projeto de climatização.

A tubulação de dreno deverá apresentar caimento entre 1% a 4%. Todo o sistema de drenagem, assim como as tubulações frigorígenas, deverá ser embutido em paredes e/ou passar pelo piso ou sobre o forro, nunca ficando visível no interior dos ambientes. Curvas ou adaptações conformadas com o uso de calor serão sumariamente rejeitadas.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metro de tubulação instalada (m).

2.11.5 **PREVENÇÃO E SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**

2.11.5.1 **ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

A iluminação de emergência será instalada para clarear áreas e circulação para evitar acidentes e garantir evacuação das pessoas levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas de rotas de fuga.

A iluminação de emergência deve permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se.

A iluminação de emergência será do tipo bloco autônomo com lâmpadas LED. Os blocos autônomos deverão ser instalados a uma altura mínima de 2,20 m (dois metros e vinte centímetros) e deverão garantir um nível mínimo de iluminação no piso de 3 lux em locais planos.

O bloco de iluminação de emergência autônomo deve possuir LEDs de alta luminosidade e será conectada a uma tomada de 127 ou 220 V. O bloco autônomo será fixado a parede por dois parafusos e buchas que acompanham o equipamento.

Para alimentação dos blocos autônomos de iluminação de emergência fixados em paredes deverão ser utilizadas caixas com tomadas 2P+T universal (20 A / Tensão 127 – 220 V) fixadas ao lado de cada bloco autônomo.

Material: Bloco autônomo com 30 lâmpadas LED, tensão de alimentação 100-240 Vac, tensão de operação 3,7 Vdc, potência de consumo 2 W, consumo de repouso 20 mW, modelo de bateria lithium, autonomia 6 horas no fluxo mínimo e de 3 horas no fluxo máximo, temperatura de operação 0o.-55o.C, intensidade luminosa 100 lm no fluxo máximo e de 40 lm no fluxo mínimo, grau proteção IP20.

Deverá apresentar as seguintes funções:

- BOTÃO LIGA/TESTE: Sua função é ativar o sistema e efetuar o teste de acionamento com a luminária conectada na rede elétrica;
- BOTÃO DESLIGA: Sua função é desativar o sistema;
- LED VERDE: indica que o equipamento está ligado à rede elétrica e recarregando a bateria

Figura 58 - Luminária de Emergência (modelo LDE 30L Intelbrás)



REFERÊNCIA: Ilumac, Unitron, Engesul, Intelbrás ou similar.
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade instalada (und).

2.11.5.2 **EXTINTORES**

Os extintores serão previstos nas proximidades das portas de saídas de emergência e de modo que a distância máxima a ser percorrida pelo operador não ultrapasse a 15 metros.

Para a proteção das edificações serão instalados extintores de incêndio a base de pó químico seco PQS-6 kg tipo ABC, ou seja, que apagam os três tipos de incêndio, conforme classificação da NBR 12693 – Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio.

- Classe A – incêndio em materiais sólidos, como plásticos, borrachas, madeiras e tecidos;
- Classe B – incêndio em líquidos inflamáveis, como gasolina, óleo, álcool e querosene;
- Classe C – incêndio em equipamentos elétricos energizados.

Cada extintor deverá ter uma etiqueta de identificação presa ao seu bojo, com data em que foi carregado, data de recarga e número de identificação. Esta etiqueta deverá ser protegida convenientemente a fim de evitar que esses dados sejam danificados.

Os extintores suspensos não deverão ter a sua parte superior a mais de 1,60 metros acima do piso acabado. Deve ser instalado na parede por meio de suporte de aço carbono bicromaticado ou zincado, com parafusos galvanizados e buchas plásticas tipo S-8, protegidos de intempéries e raios solares, conforme locação do projeto de referência.

Os extintores posicionados no chão, deverão ter um suporte específico que os mantenham a uma altura mínima de 10 cm do piso acabado.

Os locais destinados aos extintores devem ser assinalados por uma placa de sinalização afixada em paredes, padrão estabelecido na NPT 020 do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

Material: Extintor de Pó Químico Seco (PQS) ABC 6 kg – extintor portátil com cilindro de aço carbono, mangueira e esguicho difusor e carga a base de pó químico (PQ) – fosfato monoamônico – manômetro de latão, fabricado conforme norma NBR 15808, acabamento com fosfatização interna e externa e pintura eletrostática; capacidade extintora 4:A / 40:B-C; classe de fogo a extinguir: A (madeira, papel, borracha, carvão, tecido ou fibra); B (líquidos inflamáveis, gasolina, óleo, tintas, solventes, etc.) e C (equipamentos elétricos).

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade instalada (und).

2.11.5.3 **ABRIGO PARA EXTINTOR**

O abrigo para Extintor de incêndio o protege das intempéries, de corrosão e de outros tipos de agentes que possam danificar o equipamento.

Material: Modelo de sobrepor, com visor em acrílico com a palavra “INCÊNDIO”, produzido em chapa de aço 21 e com pintura eletrostática vermelha e capacidade para extintores PQS de 6 Kg. Devem ser dotados de furos para fixação e aberturas para circulação de ar. Dimensões: altura - 75cm, largura - 30cm e profundidade - 25cm.

Figura 59 - Abrigo para extintor



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade instalada (und).

2.11.5.4 **SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

A sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

Figura 60 - Placas indicativas de alerta



Os locais onde serão instaladas as placas de sinalização estão definidos no projeto. De um modo geral serão simplesmente apostos ou colados, de conformidade com o posicionamento indicado no projeto.

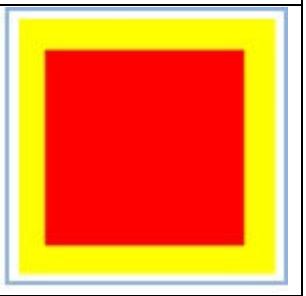
A sinalização de abandono foi projetada mediante a utilização de placas indicativas com pictogramas e setas que indicarão o caminho mais curto para uma total evacuação da edificação.

A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas etc., e ser instalada segundo sua função:

- nas portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,1 m da verga, ou na impossibilidade desta, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,8 m medida do piso acabado;
- para orientação das rotas de saída deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo, 15 m, também a 1,8 m medida do piso acabado;

- a abertura das portas em escadas não deve obstruir a visualização de qualquer sinalização.

A sinalização apropriada de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura mínima de 1,8 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e imediatamente acima do equipamento sinalizado.

PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA COM PICTOGRAMA E SETA INDICATIVA COM O SENTIDO DE FUGA À ESQUERDA, AFIXADA A PAREDE Descrição: placa em PVC 2mm, antichamas, aplicação de película fotoluminescente com autonomia de 08 horas, impressão em silkscreen. Padrões de acordo com a NBR 16820, fundo verde e pictograma fotoluminescente. Com aplicação de fita adesiva dupla face para afixação. Dimensão mínima: L=300 mm e H=150 mm (distância de visualização até 10 metros).	
PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA COM INSCRIÇÃO “SAÍDA”, AFIXADA A PAREDE Descrição: placa em PVC 2mm, antichamas, aplicação de película fotoluminescente com autonomia de 08 horas, impressão em silkscreen. Padrões de acordo com a NBR 16820, fundo verde e pictograma fotoluminescente. Com aplicação de fita adesiva dupla face para afixação. Dimensões conforme indicado em projeto específico.	
PLACA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA EXTINTORES Descrição: placa em PVC 2mm, antichamas, aplicação de película fotoluminescente com autonomia de 08 horas, impressão em silkscreen. Padrões de acordo com a NBR 16820, fundo vermelho e pictograma fotoluminescente. Com aplicação de fita adesiva dupla face para afixação. Dimensões conforme indicado em projeto específico.	
Sinalização de piso para extintor DESCRIÇÃO: A sinalização será do tipo pintura com tinta epóxi. Quadrado (1,00 x 1,00) m, fundo vermelho e borda amarela com largura 0,15 m.	

Placa de alerta – Cuidado, Risco de Incêndio DESCRIÇÃO: placa em PVC 2mm, anti-chamas, aplicação de película fotoluminescente com autonomia de 08 horas, impressão em silk-screem. Padrões de acordo com a NBR-13434, fundo amarelo e pictograma preto fotoluminescente. Com aplicação de fita adesiva dupla face para afixação Dimensão mínima: L=150 mm x 200 mm	
Placa de proibição – Proibido fumar DESCRIÇÃO: placa em PVC 2mm, anti-chamas, aplicação de película fotoluminescente com autonomia de 08 horas, impressão em silk-screem. Padrões de acordo com a NBR-13434, fundo branco e pictograma vermelho e preto fotoluminescente. Com aplicação de fita adesiva dupla face para afixação Dimensão mínima: L=150 mm x 200 mm	

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade instalada (und).

2.12 PAREDES / PAINÉIS (18)

As paredes serão duplas ou simples conforme o projeto arquitetônico.

2.12.1 PAREDES DE ALVENARIA E CONCRETO APARENTE

Será aplicado pintura/resina sobre as superfícies de bloco de concreto, elemento vazado e concreto aparente (pilares, vigas, tetos) conforme locais indicados no projeto de arquitetura.

Serão utilizados os seguintes protótipos comerciais:

- Blocos: Ref.: Hydronorth – Resina Acrílica Concentrada – incolor. Suvinil – Resina Acrílica – branca.
- Concreto/Elemento vazado: Ref.: Suvinil - Resina Acrílica – cor concreto.

Serão aplicadas tantas demãos de tinta quanto for necessário para uma apresentação uniforme da pintura, mas nunca inferior a duas demãos.

A pintura externa não pode ser executada quando da ocorrência de chuva, condensação de vapor de água na superfície da base e em casos de ocorrência de ventos fortes com transporte de partículas em suspensão no ar (poeira).

.

2.12.2 **ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS**

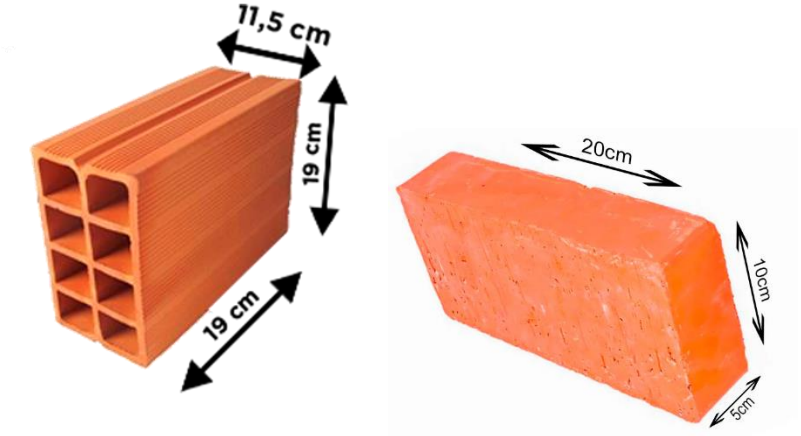
Quando indicado, as paredes deverão ser executadas blocos cerâmicos com 8 furos, de 1ª qualidade, nas dimensões 11,5x19x19 cm, conforme descriminado em planta arquitetônica, com a face de 11,5cm como espessura da parede.

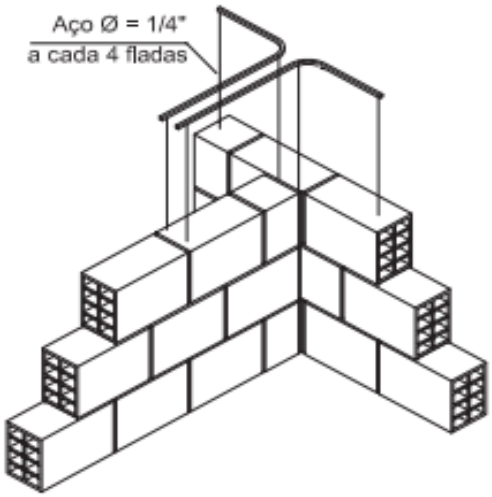
Quando indicado, as paredes deverão ser executadas blocos cerâmicos maciços, de 1ª qualidade, nas dimensões 10x5x20 cm, conforme descriminado em planta arquitetônica, com a face de 10cm como espessura da parede.

Os tijolos deverão se enquadrar nas normas: NBR 15270-1 e 15270-2 - Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria: Requisitos e Métodos de ensaio; NBR 8545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos; e NBR 8041 - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Forma e dimensões.

Os tijolos serão assentados com argamassa múltiplo uso, MARCA DE REFERÊNCIA: VOTORAN ou similar, conforme especificações do fabricante. A espessura da argamassa de assentamento será de 1,5 cm, rebaixados a colher.

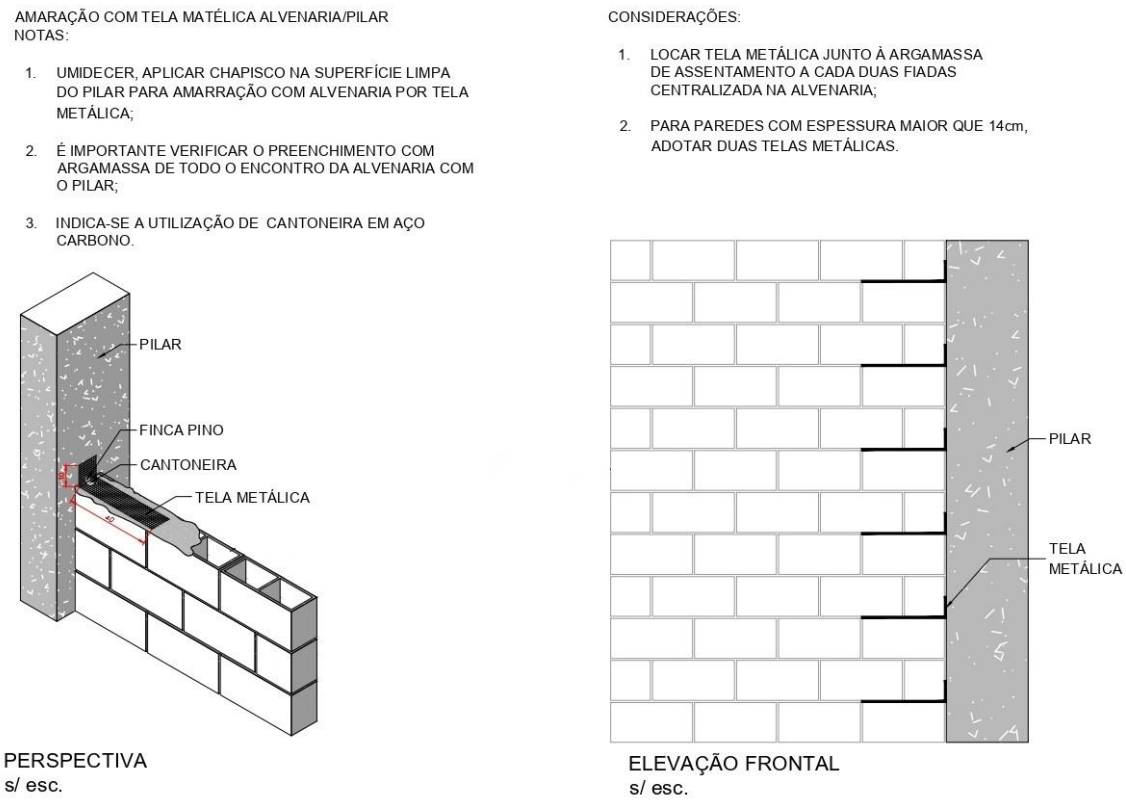
Figura 61 - Padrão de bloco cerâmico a ser utilizado nas paredes





Para perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto a que serão superpostas, deverão ser previamente executados chapiscos de argamassa pronta múltiplo uso, conforme especificações do fabricante. Para ligação da alvenaria com os pilares, deverá ser posicionada tela metálica junto à argamassa, a cada duas fiadas, centralizada na alvenaria. Para paredes com espessura maior que 14 cm, adotar duas telas metálicas.

Figura 62 - Ligação pilar x alvenaria



As paredes deverão obedecer às dimensões do projeto arquitetônico. Modificações que se

façam necessárias por motivo de ordem técnica serão decididas junto à FISCALIZAÇÃO. Também deverão apresentar superfície uniforme e plana, sem ressaltos ou falhas, apresentando alinhamentos e prumos perfeitos, conforme NBR 8545.

Os tijolos de barro deverão ser bem cozidos, resistentes e sonoros, apresentando moldagem perfeita e arestas bem definidas. Os tijolos cerâmicos serão abundantemente molhados antes de seu assentamento em fiadas niveladas e perfeitamente aprumadas. Para o levante da alvenaria, a argamassa deverá ser plástica e ter consistência para suportar o peso dos tijolos e mantê-los alinhados por ocasião do assentamento. Será utilizada argamassa mista de cal e areia no traço 1:4 com adição de 150 kg de cimento por m³.

Adições poderão ser utilizadas desde que tenham compatibilidade com os aglomerantes empregados na fabricação da argamassa e com o tijolo. Para o seu uso deverá se fazer ensaios prévios e, caso se aplique, seguir as recomendações do fabricante. As juntas terão espessura máxima de 15 mm, rebaixadas à ponta de colher, ficando regularmente colocadas em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas (amarração alternada). A espessura final das paredes internas e externas, com tijolo a vista, será de 14 cm (1/2 vez).

Quando não houver indicação no projeto de estrutura, as alvenarias serão reforçadas com pilaretes quando estas ultrapassarem comprimento de 5 m e com cintas de amarração quando ultrapassarem altura de 3 m. Todas as paredes serão respaldadas por cintas de concreto;

Os elementos estruturais de reforço das alvenarias serão executados em concreto com traço ensaiado e controlado com 20 MPa, sendo permitido o preparo em betoneiras no próprio canteiro de obras e lançamento manual;

O serviço de levantamento de alvenaria deverá ser iniciado preferencialmente pelos cantos, assentando os tijolos sobre uma camada de argamassa de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8, previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento;

Na execução das alvenarias, as paredes deverão ser interrompidas 15 cm abaixo das vigas e lajes, ficando o arremate final (aperto) da alvenaria para ser feito 8 (oito) dias após a sua execução, com o assentamento da última fiada e acabamento com argamassa expansiva (cunhas).

Normas: NBR 15270-1[72]:2005 - Componentes cerâmicos - Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação - Terminologia e requisitos.

REFERÊNCIA: empresas qualificadas no Programa Setorial da Qualidade de Blocos Cerâmicos (PSQ-BC).

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: será medido por área líquida de alvenaria executada, em metro quadrado (m²). As composições contemplam os esforços e perdas na execução de vãos.

2.12.3 **CUIDADOS NA EXECUÇÃO DAS ALVENARIA**

No assentamento dos tijolos, dever-se-ão observar atentamente as seguintes

instruções:

1. Perfeito prumo e nível na disposição das diversas fiadas. Recomenda-se verificá-los a cada 3 ou 4 fiadas, com nível de bolha e fio de prumo, respectivamente.

2. Desencontro de juntas para que a amarração seja perfeita, evitando a “sorela” (superposição de juntas).

3. Saliências maiores que 4cm, deverão ser previamente preenchidas com os próprios tijolos da alvenaria, sendo vetado, o uso da argamassa.

4. Não cortar tijolo para formar espessura de parede.

5. Atingindo-se a altura de 1,50 m, prever a utilização de andaimes.

2.12.4 ENCUNHAMENTO DAS PAREDES

Na execução das alvenarias, as paredes deverão ser interrompidas 15 cm abaixo das vigas e lajes, ficando o arremate final (aperto) da alvenaria para ser feito 8 (oito) dias após a sua execução, com o assentamento da última fiada e acabamento com argamassa expansiva (cunhas).

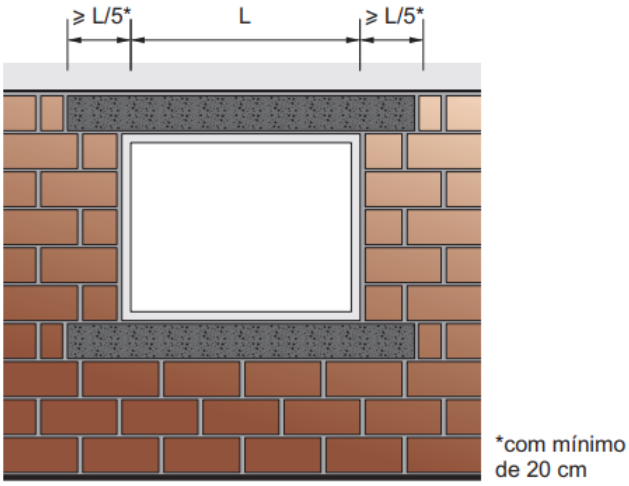
2.12.5 VERGA E CONTRAVERGA

Deverão ser executadas vergas sobre todas as aberturas e contravergas sob as janelas. Elas deverão ser em concreto armado, com resistência mínima de 20 MPa.

Para aberturas com até 1,50 m de vão, deverá ser adotado verga e contraverga com 10 cm de altura e pelo menos 2ϕ6.3mm. Para aberturas com vãos entre 1,5 m e 2,40 m, deverá ser adotado verga e contraverga com 15 cm de altura e pelo menos 2ϕ8mm. Para aberturas com vãos entre 2,4 m e 3,2 m, deverá ser adotado verga e contraverga com 20 cm de altura e pelo menos 2ϕ8mm como armadura positiva, 2ϕ6.3mm e estribo de ϕ5mm a cada 20 cm. Para aberturas com vãos entre 3,2 m e 4,5 m, deverá ser adotado verga e contraverga com 30 cm de altura e pelo menos 2ϕ8mm como armadura positiva, 2ϕ6.3mm e estribo de ϕ5mm a cada 20 cm.

As vergas e contravergas deverão ultrapassar a abertura, avançando L/5 para cada lado e no mínimo 20 cm. No caso de aberturas sucessivas, com distâncias iguais ou inferiores a 60cm, as vergas e contravergas devem ser contínuas.

Figura 63 - Vergas e contravergas (Fonte: IPT, 2011)



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: serão medidos por metro linear (m) executado de verga e contraverga.

2.12.6 **DIVISÓRIAS**

Conforme indicado e detalhado no projeto de arquitetura, serão instaladas divisórias industriais em gradil eletrofundido malha 65x132mm de piso a teto, com reforços e pintura cinza grafite.

O material deve possuir proteção anticorrosiva.

Figura 64 – Malha gradil eletrofundido

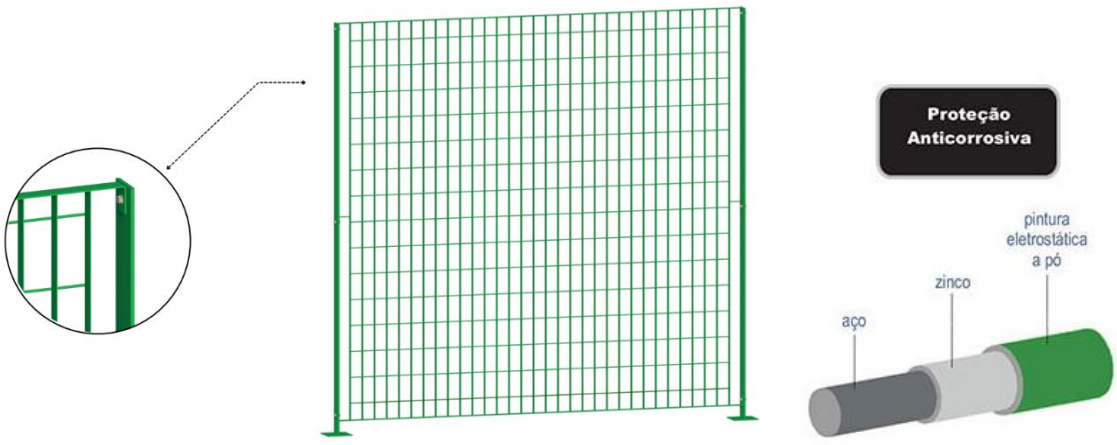


Figura 65 – Divisória industrial piso a teto



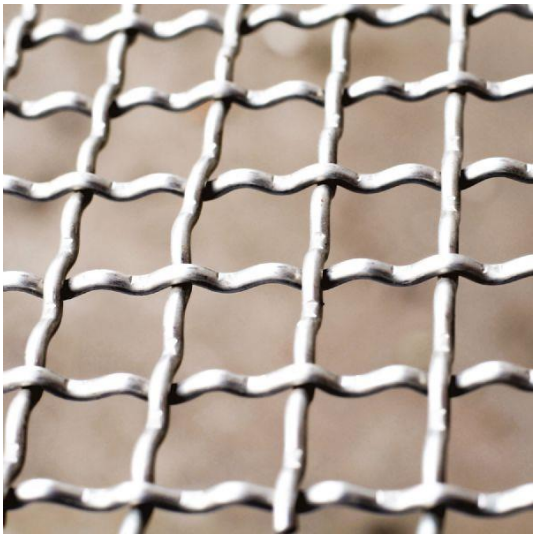
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: serão medidos por metro linear (m) instalado.

2.12.6.1 **DIVISÓRIA EM TELA ONDULADA**

Conforme indicado e detalhado no projeto de arquitetura, serão instaladas divisórias industriais em tela ondulada malha 50x50mm e acabamento em pintura cinza grafite.

Figura 66 – Divisória industrial tela ondulada





CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: serão medidos por metro linear (m) instalado.

2.13 COBERTURA (19)

2.13.1 **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A estrutura da cobertura será metálica, de duas águas, apoiada parte sobre laje de concreto armado e parte sobre vigas de concreto armado.

Tipo de telha da cobertura: Ondulada de fibrocimento - espessura 8mm.

2.13.2 **ESTRUTURA METÁLICA**

A estrutura da cobertura metálica será executada utilizando todas as peças metálicas (chapas, perfis, barras, etc.) e fixações (parafusos, soldas e chumbadores) apresentadas no projeto e na lista de material, apresentando detalhes, cortes e demais instruções constantes no projeto de estrutura metálica e no projeto arquitetônico. As peças das estruturas deverão se apresentar limpas (isentas em ponto de ferrugem, rebarbas, respingos de solda, etc.), desempenadas, e adequadamente protegidas. Para o tratamento anticorrosivo e pintura da estrutura metálica, observar as diretrizes do projeto de estrutura metálica.

A substituição de qualquer material feita durante a fase de fabricação ou de montagem deve ter obrigatoriamente a aprovação do responsável técnico pelo projeto.

Deverão ser rigorosamente observadas as Normas de Segurança do Trabalho no que diz respeito à operação de montagem da estrutura e telhamento. Não serão admitidos, em hipótese alguma, fatos como: trabalhadores executando a montagem sem a devida proteção para quedas em altura, trabalhadores sem proteção individual, içamento de estrutura sem as devidas precauções, etc. Fatos dessa natureza, que atentem contra a segurança da obra, deverão ser passíveis de multa, embargo e notificação à DRT.

Em elementos estruturais expostos às intempéries (montantes de alambrados e gradis, treliças, etc.) deve-se utilizar peças em aço galvanizado a fogo com tratamento de galvanização a frio nos pontos de solda e corte.

Antes da aplicação na fabricação/montagem, os materiais laminados devem estar desempenados dentro da tolerância de fornecimento. O montador deverá tomar cuidados especiais na descarga, no manuseio e na montagem da estrutura de aço, a fim de evitar o aparecimento de marcas ou deformações nas peças.

Se forem usados contraventamentos ou grampos de montagem, deverão ser tomados cuidados para evitar danos às superfícies. Soldas de ponto deverão ser esmerilhadas até facear a peça. O montador deverá planejar e executar todas as operações de maneira que não fiquem prejudicados o ajuste perfeito e a boa aparência da estrutura.

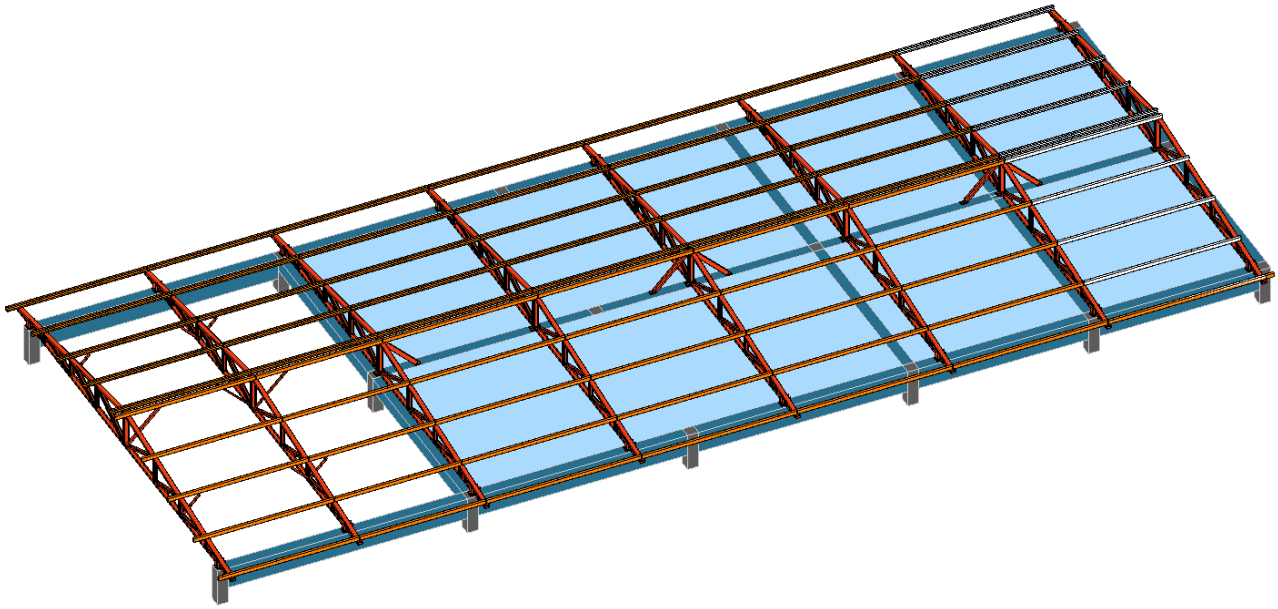
Tanto o fabricante quanto o montador deverão manter um programa de controle de qualidade, com rigor necessário para garantir que todo trabalho seja executado de acordo com a norma NBR 8800.

Recomenda-se a inversão ou a execução de furos de drenagem em perfis estruturais (tipo U, V e I), bem como detalhar adequadamente as bases de colunas, para evitar retenção de água e o acúmulo de pó.

Normas que disciplinam:

- NBR 5000 - Chapas Grossas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica;
- NBR 5004 - Chapas Finas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica;
- NBR 5008 - Chapas Grossas e Bobinas Grossas, de Aço de Baixa Liga, Resistente à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural – Requisitos;
- NBR 5921 - Chapas Finas a Quente e Bobinas Finas a Quente, de Aço de Baixa Liga, Resistente à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural;
- NBR 6648 - Chapas Grossas de Aço-Carbono para Uso Estrutural;
- NBR 6649 - Chapas Finas a Frio de Aço-Carbono para Uso Estrutural;
- NBR 8681 - ações e segurança nas estruturas – procedimento;
- NBR 6650 - Chapas Finas a Quente de Aço-Carbono para Uso Estrutural;
- NBR 7007 - Aços Carbono Microligados para Uso Estrutural em Geral;
- NBR 8800 - projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

Figura 67 – Concepção estrutural proposta



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: a estrutura metálica da cobertura será medida de acordo com o avanço das fases de montagem. **A chegada do material da cobertura no canteiro de obras não é passível de medição.**

2.13.2.1 **ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

- Telhas
  - Ondulada de fibrocimento – 8mm de espessura;
  - Fixação, transpasses e montagem conforme orientação do fabricante.

- Perfis
  - Perfis dobrados: aço CF-26 ou ASTM A-36;
  - Perfis laminados: ASTM A-36;
  - Referência: ArcelorMittal, Cosipa, CSN ou similar.

- Chapas
  - Chapas: aço ASTM A-36
  - NBR 6648: Bobinas e chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural — Especificação
  - NBR 6650: Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural;
  - Referência: ArcelorMittal, Cosipa, CSN ou similar.

- Parafusos
  - Aço ASTM A-307;
  - Tratamento: galvanizado;
  - As porcas compatíveis com este fixador são especificadas conforme norma ASTM A563 Grau A e, as arruelas lisas, Narrow Tipo A;
  - Referência: Gerdau, Walsywa ou similar.
- Chumbadores/Chumbadores de expansão
  - Chumbador: químico ou mecânico;
  - Tratamento: galvanizado ou aço inox AISI 304;
  - Referência: Hilti ou similar.
- Grout de regularização
  - Referência: quartzolit ou similar.
- Soldas
  - Eletrodo AWS E-70XX (fu = 48,5 kN/cm²).

2.13.2.2 **PINTURA DE PROTEÇÃO ANTICORROSIVA**

Deverá ser aplicado em toda estrutura (perfis, chapas, insertos, acessórios, etc.), conforme indicação do projeto. Antes de iniciar o serviço, graxas, óleos, poeira, ferrugem e carepa devem ser cuidadosamente removidos. A superfície deve ser preparada conforme definição de projeto.

- Agressividade: C2;
- Preparo da superfície: Sa 2-1/2 (fabricante) ou St3 (canteiro);
- Tinta de fundo: epóxi rico em zinco com espessura de 75 micrômetros;
- Tinta intermediária: epoxídica com espessura de 165 micrômetros;

–

- Tinta de acabamento: poliuretano acrílico alifático com espessura de 80 micrômetros;
- Espessura total seca: 320 micrômetros;
- Durabilidade estimada: superior a 15 anos.

2.13.3 TELHAMENTO

A cobertura será em telhas de fibrocimento com espessura de 8mm. Obedecer às instruções do fabricante quanto a projeto e execução (sobreposições lateral e longitudinal, número e distribuição de apoios, balanços livres, cortes, montagem, perfuração, fixação das telhas, etc.).

Figura 68 - Telha fibrocimento de 8mm



O recobrimento lateral deverá ser de no mínimo 1 1/4 de onda. Nunca se deve apoiar em arestas ou cantos arredondados. A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira (de baixo para cima), em faixas perpendiculares às terças de apoio e com fiadas alinhadas. O sentido de montagem deve ser no sentido contrário ao dos ventos dominantes. Águas opostas do telhado devem ser cobertas simultaneamente.

Para evitar sobreposição de quatro espessuras, as telhas intermediárias devem ter os cantos cortados (evitando deformações nas peças, entrada de luz e água). Para tanto, deve-se utilizar serra elétrica, munida de disco esmeril apropriado (pode-se alternativamente utilizar serrote manual para corte de telhas em pequena quantidade), é indispensável o uso de máscara ao cortar ou perfurar as telhas. Não se deve pisar diretamente sobre as telhas e sim utilizar tábuas colocadas nos dois sentidos para movimentação dos montadores. Não podem ser utilizados pregos para fixação; não deve ser executada furação das telhas por percussão e sim, por meio de brocas.

O transporte, descarga, manuseio e armazenamento das telhas deve seguir as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes.

Normas: NBR 15210-1:2014 – Telha ondulada de fibrocimento sem amianto e seus

acessórios – Parte 1: Classificação e requisitos.

REFERÊNCIAS: Eternit, Brasilit ou similares.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: as telhas serão medidas por metro quadrado (m²) instalada. A chegada do material da cobertura no canteiro de obras não é passível de medição.

2.13.4 **CHAPIM (RUFO CAPA)**

O chapim é uma peça de metal colocada ao longo da parte superior de muros e platibandas para proteção contra infiltrações e acabamento estético.

Figura 69 - Chapim (Rufo Capa)



No chapim que será sobreposto, cortar, com uso de alicate, 5cm das abas, destacando a parte interna. Promover a união das peças em aço galvanizado mediante fixação com rebites de repuxo e soldagem com filete contínuo, após conveniente limpeza/aplicação de fluxo nas chapas a serem unidas.

Fixar as peças no substrato (alvenaria ou concreto) por meio de parafusos e buchas regularmente espaçados. Aplicar selante a base de poliuretano nas emendas, cantos e sobre a cabeça dos parafusos.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: serão medidos por comprimento (m) instalado.

2.13.5 **ISOLAMENTO TÉRMICO**

Entre a estrutura do telhado deverá ser colocado em toda sua extensão uma manta térmica plástica revestida por película de alumínio com espessura de 2mm.

A manta deve ser colocada no sentido transversal em relação aos caibros e a fixação pode ser por pregos ou grampos específicos. Caso seja necessário unir duas mantas, utilizar fita colante própria.

O material deve ficar afastada pelo menos 7,5cm de elementos que geram calor, exemplos:

lâmpadas, fios de eletricista, etc.

Figura 70 - Detalhe colocação manta térmica

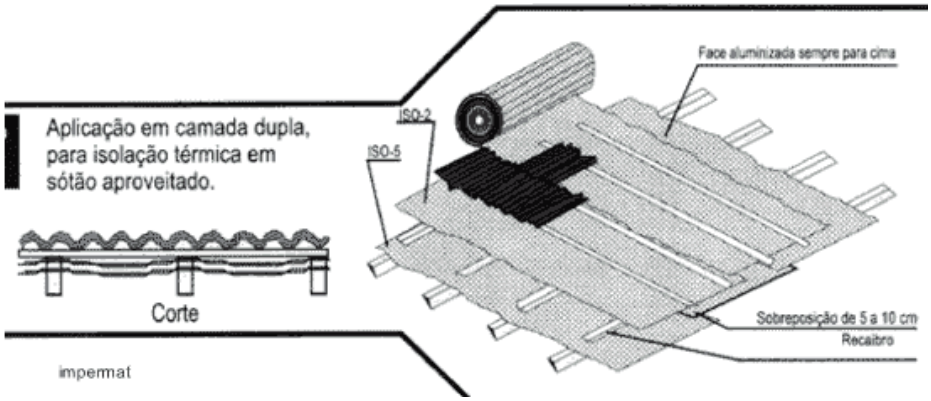


Figura 71 - Manta térmica revestida em alumínio



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será medido por área (metro quadrado – m²) executada.

2.14 IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÕES DIVERSAS (20)

2.14.1 ELEMENTOS ENTERRADOS (FUNDAÇÕES)

Deverá ser aplicada pintura asfáltica à base de emulsão (hidro asfalto) nas superfícies laterais e superior dos baldrames e as três primeiras fiadas da alvenaria.

As superfícies de concreto ou alvenaria a serem pintadas deverão estar limpas, ásperas e desempenadas, para que haja boa aderência do produto. A tinta impermeabilizante deverá ser aplicada como fornecido, com broxa ou vassourão, em 1 demão de penetração e 1 demão de cobertura. Esperar, sempre, a secagem da demão anterior.

Figura 72 - Impermeabilização de baldrame



As primeiras 4 fiadas de alvenaria deverão ser assentadas com argamassa misturada com SIKA.

Norma: ABNT NBR 9685[75]:2005 Emulsão asfáltica para impermeabilização.

Aplicar mesmo tratamento nas floreiras.

REFERÊNCIA: Neutrolin, Sika ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: será medido por área líquida impermeabilizada, em metros quadrados (m²). A composição considera as duas demãos, sendo que só será realizada a medição após a aplicação da segunda demão.

2.14.2 **ÁREAS MOLHADAS**

Impermeabilizante à base de emulsão asfáltica modificada com elastômeros sintéticos conforme NBR 9685, monocomponente, na cor preta, para moldagem a frio “in loco”, formando uma membrana elástica e flexível, sem emendas. Uso de tela industrial estruturante, de poliéster ou nylon, malha 2x2mm, para tratamento de ralos.

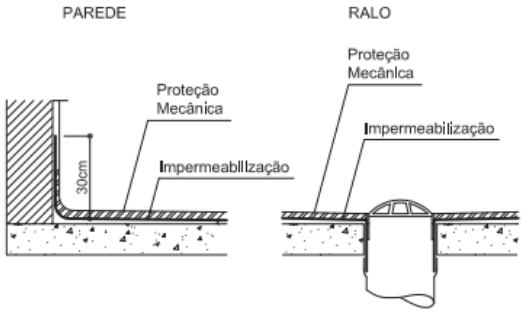
A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes. Cantos e arestas devem ser arredondados (raio de 5 cm).

Deverá ser aplicado em 3 demãos cruzadas (ou até atingir o consumo recomendado), aguardando secagem completa entre elas, conforme orientação de cada fabricante. A primeira demão deve ser diluída com água, na proporção indicada pelo fabricante.

A pintura com a emulsão asfáltica deve subir 30 cm nas paredes laterais, deve descer dentro dos ralos e deve observar também um prolongamento de 20 cm além da superfície horizontal a ser impermeabilizada.

O serviço de impermeabilização não deve ser executado em dias muito frios, muito úmidos ou chuvosos. Após cura completa (de 5 a 7 dias, conforme fabricante), executar teste de estanqueidade por 72 horas, antes da execução da proteção mecânica.

Figura 73 - Detalhe da impermeabilização



REFERÊNCIA: Sika, vedacit, viapol ou similares.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será medido por área aplicada (m²) e unidade (un) de ralo.

2.15 ESQUADRIAS / FERRAGENS / VIDROS (21)

2.15.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

De forma geral todas as esquadrias devem atender às especificações da NBR 10821[33], em todas as suas partes. Considera-se uma esquadria completa após sua montagem incluir todas as ferragens, fechos, fechaduras, puxadores, baguetes, placas de arremate, contramarcos, vedações, etc. Apresentando perfeito funcionamento, sem travar nas superfícies por onde passa. Deverão apresentar dispositivo que permita a drenagem de água que penetre no interior dos perfis.

Deverá ser perfeitamente esquadrejada, apresentando todos os ângulos de emenda bem-acabados. Quando soldados, devem ser bem esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de solda.

As esquadrias devem suportar:

Janelas:

- Abertura e fechamento sem nenhum tipo de deformação ou mau funcionamento;
- Resistência contra esforços de arrombamentos internos ou externos;
- Resistência a acidentes causados por fortes rajadas de vento;
- Resistência à corrosão;
- Ausência de infiltrações de água ou transbordamento para o lado interno do ambiente;
- Redução dos ruídos externos, conforto sonoro.

Portas:

- Abertura e fechamento sem nenhum tipo de deformação ou mau funcionamento;
- Resistência a impactos causados por fortes rajadas de vento;
- Resistência à corrosão;

- Resistência a esforços inesperados, como a ação de alguém forçando a maçaneta ou se pendurando na porta (ainda que aberta);
- Resistência contra esforços de arrombamentos internos ou externos.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As esquadrias serão medidas por unidade (un) completa ou metro quadrado (m²), após a finalização da remoção e da instalação, de todos os devidos ajustes para seu perfeito funcionamento e se apresentando perfeitamente estanques.

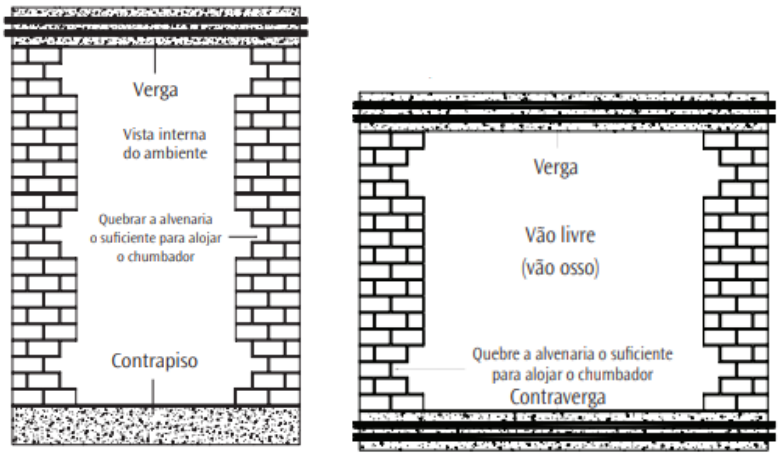
INSTALAÇÃO

Pode-se fixar a esquadria em contramarco, no qual a instalação se dá de forma semelhante aos passos indicados a seguir.

2.15.1.1 **ESQUADRIAS EXTERNAS**

O vão livre deve apresentar uma folga mínima de 3 cm na largura e 2 cm na altura.

Figura 74 - Vão livre para instalação de portas (esq.) e janelas (dir.)

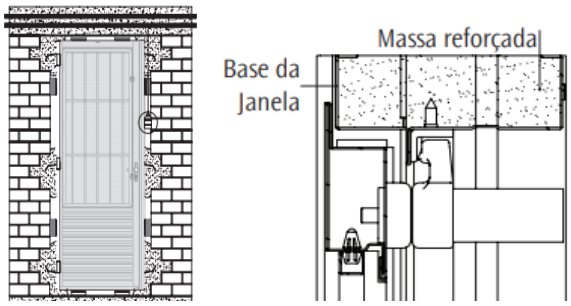


Na instalação a esquadria deve facear pelo lado interno considerando a parede acabada, para utilizar guarnição quando especificado em projeto de arquitetura. Para alinhamento, se necessário, utilizar taliscas.

Apoiar a esquadria em calços de madeira envolvidos em papelão (não deve ser colocado apenas um sobre o centro, utilizar no mínimo dois por face apoiada). Aprumar e nivelar, considerando o que o esquadro (tomado em X) deve apresentar desvio máximo de 2mm.

Dobrar as grapas, ou aplicar os chumbadores, e preencher os locais de chumbamento com massa reforçada de areia e cimento (traço 3:1), conforme detalhe a seguir.

Figura 75 - Preenchimento de vão



Preencher o vão com massa aos poucos, para não entortar ou abaular os perfis da esquadria. Não assentar tijolos nem utilizar cacos de tijolos ou outros objetos que forcem os perfis.

Deixe secar bem antes de retirar os calços. Preencher os vãos dos calços com a massa reforçada. Caso o batente seja maior que a largura da alvenaria, fazer o requadro externo com massa reforçada.

Caso o batente seja maior que a largura da alvenaria, fazer o requadro externo com massa reforçada.

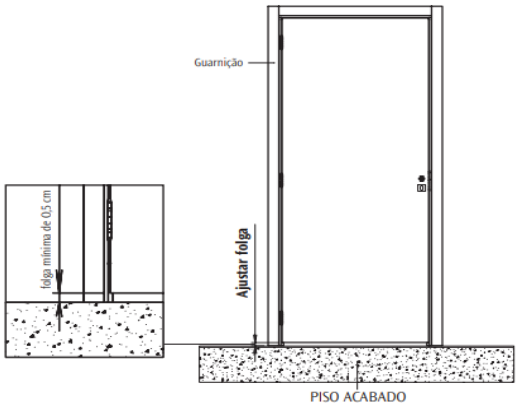
Limpar imediatamente qualquer material que venha cair sobre os perfis com pano umedecido em água. Retirar poeiras e outros detritos depositados sobre a superfície com um pano macio, água e detergente neutro diluído em água, e detergente neutro caso necessário. Para limpeza nos cantos de difícil acesso, utilizar um pincel de cerdas macias.

Para os produtos sem pintura de acabamento, efetuar a pintura imediatamente após a instalação da esquadria. Proteger as esquadrias com material plástico até a limpeza final para entrega.

2.15.1.2 **ESQUADRIAS INTERNAS**

O vão-livre deve apresentar uma folga mínima de 3 cm na largura e 2 cm na altura. Ter atenção à aplicação em contrapiso ou piso acabado, pois as portas comerciais apresentam folga entre a base do batente e a parte inferior da folha. Pode ser necessário cortar o batente e a guarnição entre 1,0 e 1,5 cm para manter folga entre a folha e o piso acabado de no mínimo 0,5 cm.

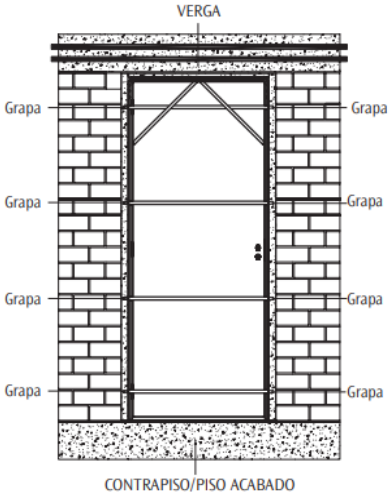
Figura 76 - Indicação da folga que deve ser ajustada caso a instalação se dê em piso acabado



Na instalação a esquadria deve facear pelo lado interno considerando a parede acabada. Para alinhamento, se necessário, utilizar taliscas. As dobradiças deverão ficar do lado interno do ambiente. Verificar o lado de abertura antes de instalar a esquadria.

Posicionar e colocar as cunhas na parte superior, central e inferior, entre a parede e o batente, ajustando conforme o prumo e nível. Dobrar as grapas, ou aplicar os chumbadores, e preencher os locais de chumbamento com massa reforçada de areia e cimento (traço 3:1), conforme detalhe a seguir.

Figura 77 - Detalhe de chumbamento



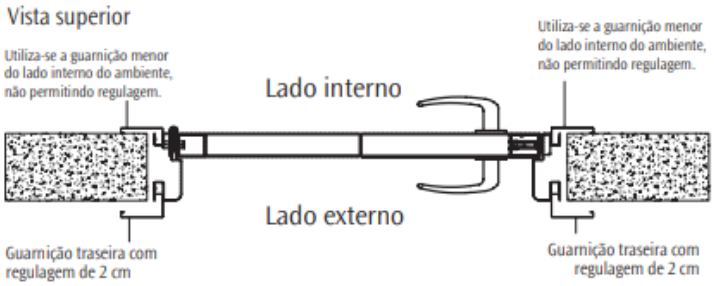
Preencher o vão com massa reforçada, aos poucos para não entortar os perfis. Pode ser utilizada espuma de poliuretano, conforme especificações do material, sem deixar vãos ou excesso de material.

Deixar secar bem antes de retirar os calços. No caso da espuma, é necessário aguardar no mínimo 24 horas, com a esquadria fechada. Limpar imediatamente qualquer material que venha cair sobre os perfis com pano umedecido em água, e detergente neutro caso necessário.

2.15.1.3 **GUARNIÇÃO**

A esquadria deve facear pelo lado interno considerando a parede acabada, para permitir a instalação de guarnição. A regulagem da guarnição deverá ficar do lado externo do ambiente, conforme mostra a figura a seguir:

Figura 78 - Instalação da guarnição



2.15.2 **RECOMENDAÇÕES DE MATERIAIS**

2.15.2.1 **ALUMÍNIO**

Os materiais utilizados na fabricação das esquadrias (perfis de alumínio) devem atender às exigências de normas específicas da NBR 10821. Os perfis de alumínio extrudado (NBR 7000 e 14232) devem ter tratamento de superfície por anodização, conforme especificado na NBR 12609, para camada anódica (item 4.3), selagem (item 4.4) e corrosão por exposição à névoa salina acética (item 4.5).

Deverá ser rigorosamente evitado o contato direto entre peças de aço e peças de alumínio. O isolamento deverá ser feito através da pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero, betume ou metalizante a zinco. Qualquer outro processo somente poderá ser usado após expressa aprovação da Fiscalização.

A massa de vedação, a ser empregada em todas as juntas de requadração ou partes com risco de infiltração, deverá ser a base de borracha de silicone.

2.15.2.2 **FERRAGENS**

Os componentes devem ser de materiais compatíveis com aqueles utilizados na fabricação da esquadria, atendendo às normas específicas de cada componente, e não podem sofrer alterações químicas, físicas ou mecânicas que prejudiquem o seu desempenho durante os ensaios previstos na NBR 10821-2[33]. Também, de forma específica:

- As roldanas devem atender à NBR 15969-1[80];
- As escovas de vedação devem atender à NBR 15969-2[81];
- As fechaduras de embutir devem atender à ABNT NBR 14913[83];

- As maçanetas devem ser tipo alavanca, bordas arredondadas e extremidade recurvada, conforme NBR 9050[63]; e

As ferragens aparentes deverão apresentar acabamento em alumínio cromado acetinado. Deverão ser adquiridas com esse acabamento, pois não deverão receber pintura.

Para aplicação de ferragem:

- Utilizar as ferramentas adequadas, sem forçar os parafusos além do limite de fixação, para não danificar as esquadrias;
- Efetuar as regulagens necessárias para que funcionem perfeitamente, sem que seja necessário "força" ou "jeito";
- Atentar para nivelamento e esquadro;
- Limpar imediatamente qualquer material que venha cair com pano umedecido em água; e
- Proteger os materiais até a limpeza final para entrega.

Todas as ferragens deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização antes de sua colocação, para serem apreciadas quanto ao seu mecanismo e à qualidade do acabamento.

REFERÊNCIAS: Pado, Aliança, Papaiz, Lockwell ou similares.

2.15.2.2.1 DOBRADIÇAS

As dobradiças para as portas serão em aço cromado, no mínimo de 3 unidades por porta, com pino e bolas, dimensões 3" x 3".

Figura 79 - Dobradiça



REFERÊNCIA: Pado ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) instalada, usualmente previstas na composição de custo de cada porta.

2.15.2.3 **VIDRO**

Todas as aplicações de vidros na construção civil devem atender o que determina a NBR 7199[38], para garantir a segurança dos usuários.

Para aplicação de vidro:

- Atenção para a folga do tamanho do vidro em relação ao vão (deve ser inferior a 5 mm);
- Aplicar uma camada de selante em todo o contorno da aba; se necessário;
- Apoiar o vidro sobre neoprene, se necessário;
- Centralizar o vidro no vão, pressionando levemente para melhor absorção e vedação;
- Colocar os baquetes de acabamento, se for o caso, sobre uma nova camada de selante, aplicando com pressão;
- Remover o excesso de selante antes da secagem; e
- Limpar imediatamente qualquer material que venha cair sobre os vidros com pano umedecido em água.

2.15.3 **PORTAS**

Tabela 10 - Relação de portas aplicadas no projeto

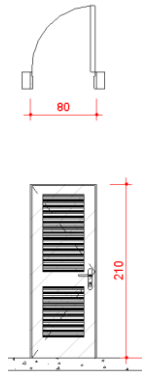
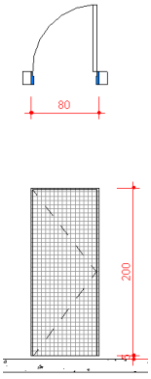
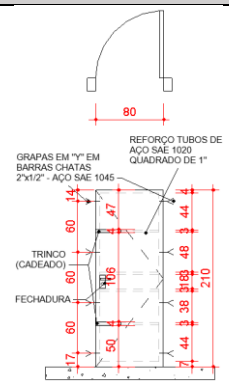
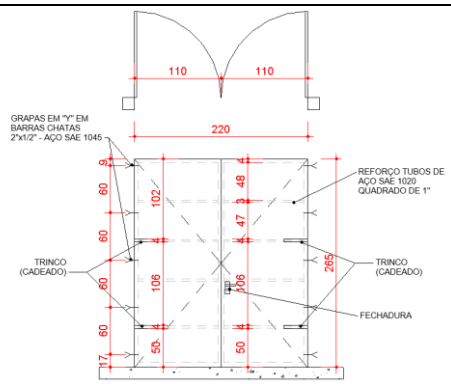
Imagem de referência	Descrição da referência
	**P1**: alumínio veneziana, externa; dimensões 80x210 cm (largura x altura); 01 módulo de 01 folha de giro; acabamento pintura eletroestática branca
	**P2**: aço galvanizado, interna; dimensões 80x200 cm (largura x altura); 01 módulo de 01 folha de giro; gradil eletrofundido malha 65 x132mm; acabamento pintura eletroestática cinza

Imagem de referência	Descrição da referência
	**P3**: aço, externa; dimensões 80x210 cm (largura x altura); 01 módulo de 01 folha de giro; acabamento em pintura eletroestática preta; reforço com tubos de aço e chapa dupla
	**P4**: aço, externa; dimensões 220x265 cm (largura x altura); 01 módulo de 02 folhas de giro; acabamento em pintura eletroestática preta; reforço com tubos de aço e chapa dupla

As esquadrias devem seguir os parâmetros da ABNT NBR 7199, 10821, 14698, 15930 e quaisquer outras normas vigentes.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As portas serão medidas por unidade (un) instaladas com acabamento e após o Fiscal realizar verificação de funcionamento.

2.15.4 **JANELAS**

Tabela 11 - Relação de janelas aplicadas no projeto

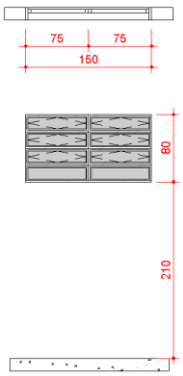
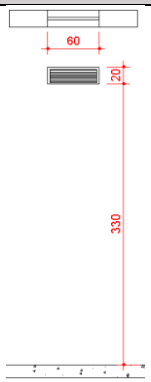
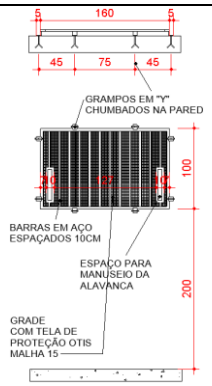
Imagem de referência	Descrição da referência
	**J1**: alumínio; externa; dimensões 150x80cm (largura x altura); peitoril 210cm; 02 módulos de 06 folhas basculantes e 02 folhas fixas; vidro mini boreal e incolor esp. 4mm; acabamento pintura anodizada branca.

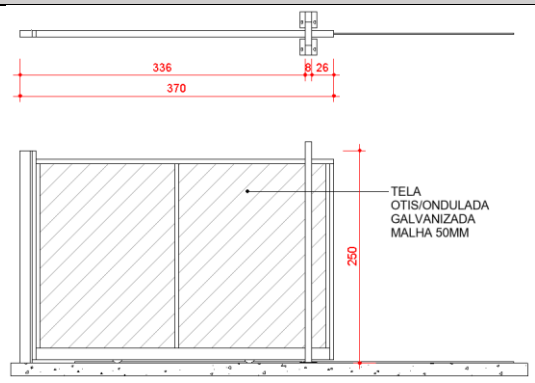
Imagem de referência	Descrição da referência
	**J2**: alumínio; externa; dimensões 60x20cm (largura x altura); peitoril 330cm; 01 módulo de 01 folha veneziana fixa; acabamento pintura anodizada branca.
	**G1**: aço galvanizado; interno; dimensões 160x100cm (largura x altura); peitoril 200cm; 01 módulo de 01 folha fixa com tela ondulada malha 12mm e grampos; acabamento pintura eletroestática branca.

As esquadrias devem seguir os parâmetros da ABNT NBR 7199, 10821, 14698, 15930 e quaisquer outras normas vigentes.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As janelas serão medidas por unidade (un) instaladas com acabamento e após o Fiscal realizar verificação de funcionamento.

2.15.5 **PORTÃO**

Tabela 12 - Relação de portões aplicado no projeto

Imagem de referência	Descrição da referência
	**POR1**: aço galvanizado; externo; dimensões 370x250cm (largura x altura; 01 módulo de 01 folha de correr com tela ondulada malha 50mm; acabamento pintura eletroestática cinza.

As esquadrias devem seguir os parâmetros da ABNT NBR 7199, 10821, 14698, 15930 e quaisquer outras normas vigentes.

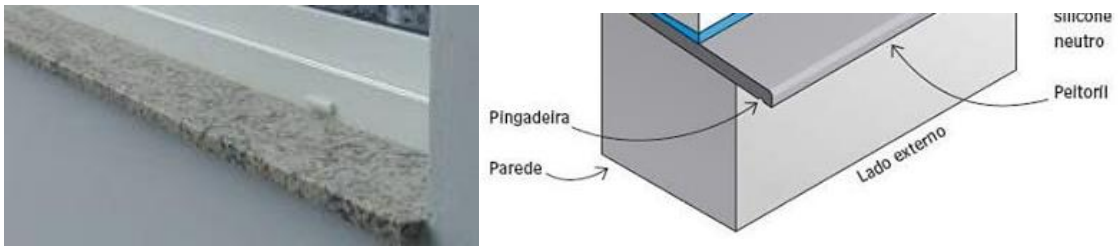
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os portões serão medidos por unidade (un) instaladas com

acabamento e após o Fiscal realizar verificação de funcionamento.

2.15.6 **PEITORIL**

Será em granito Cinza Andorinha, espessura 2cm, com sua face externa projetada 3cm para fora do ambiente em “balanço” e pingadeira, e 1cm na face interna.

Figura 80 - Peitoril em granito polido Cinza Andorinha



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: serão medidos por metro linear (m) instalado.

2.15.7 **PORTÃO**

2.15.7.1 **CERCA E PORTÃO EM TELA ONDULADA**

Conforme indicado e detalhado no projeto de arquitetura, serão instaladas divisórias industriais em tela ondulada malha 50x50mm e acabamento em pintura cinza grafite.

Figura 81 – Cerca e portão em tela ondulada



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: serão medidos por metro linear (m) instalado.

2.15.8 **PLACA DE IDENTIFICAÇÃO SANITÁRIO**

Deverá ser fornecido placa de alumínio, dimensões 12 x 12 cm, espessura 1 mm, para identificação da instalação sanitária unissex. Serão fixadas com fita dupla-face de alta aderência.

Figura 82 - Modelo de placa de identificação de Sanitário



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) instalada.

2.15.9 **PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO**

Deverão ser fornecidas placas de acrílico, dimensões 25 x 8 cm, espessura 2,5 mm, com fundo preto brilhante e acabamento levemente abaulado. As letras sem recorte eletrônico, cor cinza claro, e em fonte “Arial”. Caso o texto não caiba na dimensão da placa, caberá à Fiscalização indicar a escrita.

Figura 83 - Modelo de placa de identificação



Serão fixadas em todas os ambientes com fita dupla-face de alta aderência ou a placa deve ter furos e ser fixada com arames.

As placas apresentarão os nomes das dependências conforme listagem abaixo:

Tabela 13 – Nomenclatura dos ambientes

AMBIENTE	TIPO PLACA E FIXAÇÃO

ESFRIAMENTO	Fita dupla face
VESTIÁRIO	Fita dupla face
CONTROLE INTERNO	Placa com furos + arame
PRÉ CONFERÊNCIA	Placa com furos + arame
CONFERÊNCIA	Placa com furos + arame
FOTOGRAFIA – PRÉ	Fita dupla face
PRÉ DESTRUIÇÃO	Placa com furos + arame
FOTOGRAFIA – PÓS	Placa com furos + arame
SEPARAÇÃO RESÍDUOS	Placa com furos + arame
ARMAZENAMENTO	Fita dupla face

Antes da fixação das molduras, o Fiscal deve aprovar seu posicionamento nos ambientes.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) instalada.

2.15.10 **CLAVICULÁRIO**

Deverá ser fornecido e instalado 01 (um) claviculário, com capacidade mínima para 24 chaves. O claviculário deverá ser fabricado em aço, com acabamento de pintura eletrostática, contando com dispositivo de fechamento e trancamento por chave.

Figura 84 - Claviculário



Junto com o claviculário deverão ser fornecidos os 24 chaveiros de identificação. O local de fixação do claviculário será indicado pela Fiscalização.

REFERÊNCIA: ABC Metal ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) instalada.

2.16 REVESTIMENTOS E TRATAMENTOS SUPERFICIAIS (22)

2.16.1 **CHAPISCO**

O chapisco é uma argamassa de cimento e areia que tem a finalidade de melhorar a aderência entre a alvenaria e o emboço e reboco.

Chapisco comum: Argamassa de traço 1:3, cimento Portland e areia grossa, diâmetro de 3 até 5mm.

Aplicação: Em alvenarias de tijolos ou blocos de concreto ou cerâmicos de superfície de concreto para recebimento posterior do emboço e reboco, será aplicado chapisco em todas as paredes.

Execução: Testar a estanqueidade de todas as tubulações de água e esgoto antes de iniciar o chapisco. Os materiais da mescla devem ser dosados a seco. Deve-se executar quantidade de mescla conforme as etapas de aplicação, a fim de evitar o início de seu endurecimento antes de seu emprego.

A argamassa deve ser empregada no máximo em 2,5 horas a partir do contato da mistura com a água e desde que não apresente qualquer vestígio de endurecimento. O chapisco comum é lançado diretamente sobre a superfície com a colher de pedreiro. A camada aplicada deve ser uniforme e com espessura de 0,5cm e apresentar um acabamento áspero. O excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado, sendo expressamente vedado reamassá-la.

Normas: NBR 7200[87]:1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento.

Figura 85 - Chapisco comum sobre alvenaria estrutural



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metragem quadrada líquida (m²) de chapisco aplicado.

2.16.2 **MASSA ÚNICA (REBOCO PAULISTA)**

Camada de regularização de parede, com espessura de 20mm, constituído por argamassa mista de cimento, cal e areia média (traço 1:2:8 em volume), com preparo mecânico.

Aplicação: Em alvenarias de tijolos ou blocos (cerâmicos ou de concreto) ou em superfícies lisas de concreto que já tenham recebido o chapisco. O emboço deve ser aplicado no mínimo 24 horas após a aplicação do chapisco.

Execução: Dosar os materiais da mescla a seco. Inicialmente deve ser preparada mistura de cal e areia na dosagem 1:4. É recomendável deixar esta mescla em repouso para hidratação completa da cal. Somente na hora de seu emprego, adicionar o cimento, na proporção de 158kg/m3 da mistura previamente preparada. A superfície deve receber aspersão com água para remoção de poeira e umedecimento da base.

Utilizar a argamassa no máximo em 2,5 horas a partir da adição do cimento e desde que não apresente qualquer sinal de endurecimento. Aplicar a argamassa em camada uniforme de espessura nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser revestida, atingindo a espessura máxima de 2cm. O emboço deverá ser desempenado e se constituir na última camada do revestimento.

No emboço desempenado a superfície deve ficar bem regularizada para receber a pintura final. O emboço deve ser umedecido, principalmente nos revestimentos externos, por um período de aproximadamente 48 horas após sua aplicação. Assentar com a argamassa, pequenos tacos de madeira (taliscas), deixando sua face aparente a uma distância aproximada de 15mm da base. As duas primeiras taliscas devem ser assentadas próximas do canto superior nas extremidades da alvenaria e depois com auxílio do fio prumo, assentar duas taliscas próximo ao piso e depois assentar taliscas intermediárias de modo que a distância entre elas fique entre 1,50 e 2,50m.

Aplicar argamassa numa largura de aproximadamente 25cm entre as taliscas, comprimindo-a com uma régua apoiada em duas taliscas constituindo as guias-mestras ou prumadas-guias.

Normas: NBR 7200[87] - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais - preparo, aplicação e manutenção.

Critérios de aferição:

- O esforço para realização de requadros foi contemplado na composição;
- A espessura média real inclui as perdas incorporadas, às quais foram adicionadas as perdas por resíduos gerados;
- O esforço para colocação de escadas ou montagem das plataformas de trabalho e guarda-corpos está contemplado na composição.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metragem quadrada líquida (m²) emboçada. Será reservado 20% do valor total do serviço para os requadros.

2.17 PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉS (23)

2.17.1 CONTRAPISO

A CONTRATADA deverá nivelar o solo no interior dos ambientes e aplicar uma camada de brita de 10 cm de espessura, devidamente compactada. Após a compactação da brita, deverá ser posicionada lona plástica de impermeabilização, com a espessura mínima de 150 micras. Após o posicionamento da lona, posicionar a tela, preparar as juntas e concretar. O contrapiso ter espessura mínima de 05 (cinco) centímetros em toda a extensão da Capela.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: o lastro de brita será medido em volume aplicado, em metro cúbico (m^3). Os serviços de aplicação de lona e contrapiso serão medidos em metros quadrados (m^2).

2.17.2 PISO VINÍLICO EM PLACAS

Será instalado piso vinílico conforme indicado no projeto arquitetônico. As peças serão instaladas após impermeabilização e nivelamento da base com adesivo específico para piso vinílico.

Tabela 14 - Revestimento piso vinílico

	Piso vinílico industrial, 60x60cm. Ref Tarkett Linha Ambienta Stone Industrial ou similar Cor: Light Porcelain Espessura: 3,0mm Especificações gerais: Lavável Normas: DIN 51130, ISO 24343-1, ISO 23999, NBR 16626, ISO 717-2, ISO 26987

Para substituição do Revestimento de Piso a Fiscalização deverá ser consultada, obedecendo os critérios de similaridade conforme ficha técnica do produto:

Tabela 15 – Ficha Técnica do Piso Vinílico

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	VALORES
Resistência ao escorregamento	R9
Identação residual	0,04mm
Classificação de reação ao fogo	Classe II A
Absorção do som ao impacto	ΔLw 4dB
Resistência química	Boa resistência a substâncias comuns
Resistência à condutividade elétrica	< 2kV (sobre concreto)

Certifique-se de que esteja trabalhando com o mesmo número de lote e sequência de caixas em uma mesma área. Guarde as etiquetas de todas as embalagens que utilizar até o término da instalação.

Mantenha as caixas na posição horizontal e em superfície plana para evitar que as placas fiquem deformadas.

Verifique a planta de paginação para identificar o posicionamento das placas. Planeje a distribuição das placas evitando recortes estreitos na entrada do ambiente. Caso isso ocorra, deverá haver aprovação do responsável pela obra antes do início dos trabalhos.

Na instalação de pisos LVT, é obrigatório seguir a direção das setas indicadas no verso das réguas / placas e instruções da caixa do produto.

Sobre o contrapiso devidamente limpo e nivelado, marcar o eixo/linha de início da instalação dos revestimentos vinílicos e as dimensões das bordas, tabeiras e desenhos conforme projeto. Para marcar o eixo na instalação de placas, o primeiro passo é definir a parede de início da instalação, conforme a paginação. Depois, meça a largura da placa, desconte 5 centímetros e trace uma linha paralela à parede.

Comece a colocação das placas a partir do ponto demarcado e distribua sempre duas fileiras, observando se os encontros dos cantos estão ajustados. Instale as placas, realizando na sequência os recortes.

Distribua placas soltas sobre as últimas coladas (próximas às paredes), encoste-as na parede e com um estilete copie os recortes. Dobre a placa para trás e encaixe no espaço correto. Repita este procedimento ao longo de todas as paredes.

Espalhar o adesivo, utilizando uma desempenadeira denteada, em áreas de até 10 m².

Aguardar o “tempo de tack” do adesivo e distribuir as placas ou réguas.

Nas quinas faça o risco para copiar uma placa e depois mude a placa de lugar sem mudar a sua posição para copiar a outra parede.

Imediatamente após o término da colagem, passar uma tábua protegida com um tecido grosso sobre as placas coladas, comprimindo o revestimento na base aderindo ao contrapiso.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será medido por área (m²) de revestimento vinílico executado. Sendo que ficará um saldo de 20% a ser medido após a realização do rejunte, limpeza e teste de caimento

2.17.2.1 **MADEIRA**

Nos ambientes com interferência da adequação com novas paredes cujo piso é em madeira, o rodapé deverá seguir o padrão de madeira maciça cumaru ou ipê champanhe ou equivalente da região, com altura de 7cm. A instalação deve ser com parafuso, e acabamento em meia esquadrias nos cantos e quinas de paredes.

Quando aparecer o parafuso, deve-se dar acabamento na mesma cor da madeira.

Antes da instalação deverá ser feito a limpeza do local. E após a instalação, os rodapés deverão ser limpos e deverá ser aplicado silicone para acabamento dos vãos entre parede e rodapé.

Figura 86 - Rodapé em madeira



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será medido por metro linear (m) de revestimento instalado com acabamentos.

2.17.3 PAVIMENTO INTERTRAVADO DE CONCRETO

2.17.4 BLOCO CONCRETO INTERTRAVADO

As empresas fabricantes dos blocos deverão ser homologadas pela Associação Brasileira de Cimento Portland e possuir selo de qualidade ABCP. O fornecedor deverá apresentar documento de garantia dos materiais empregados, que a critério da fiscalização poderão ser os mesmos fornecidos pelo fabricante.

Os materiais empregados na execução desse revestimento deverão atender às especificações da NBR-9780 e NBR-9781. Os blocos de concreto deverão ter 8cm de espessura, serem constituídos de cimento Portland, agregados e água. O cimento deverá obedecer às NBR-5732, NBR5733, NBR-5735 e NBR-5736. Os agregados devem ser naturais ou artificiais obedecendo a NBR-7211.

O Pavimento seá executado em blocos intertravados de concreto (tipo paver), conforme indicado no projeto arquitetônico de locação. O solo que receberá a calçada deverá ser regularizado, nivelado e compactado manualmente com soquete, mantendo-se os devidos caimentos. Sobre o solo compactado será aplicada uma camada de pedrisco, também nivelada e compactada com compactador de placas vibratórias.

Os blocos a serem empregados, serão de concreto vibro-prensado, com resistência final à compressão e abrasão de no mínimo 35MPa, conforme normas da ABNT e dimensões de 10x20x8m. O nivelamento superior das peças deverá ser perfeito, sem a existência de desníveis,

degraus ou ressaltos.

Figura 87 - Bloco Intertravado 10x20x8cm



A colocação de blocos intertravados de concreto sobre coxim de pó de pedra será feita sobre o leito devidamente compactado e drenado, distribuindo-se uma camada de pó de pedra com 5cm de espessura.

No estacionamento demarcado no projeto arquitetônico, será colocado bloco intertravado de concreto para alto tráfego/tráfego pesado (30 a 35Mpa) sobre coxim de pó de pedra será feita sobre leito devidamente compactado e drenado, distribuindo-se uma camada de pó de pedra de 5cm, camada de pedrisco de 15cm, e mais 30cm de brita.

Os blocos são assentados em linhas transversais em relação à direção do tráfego, ajustando-se as peças umas às outras, tendo-se o devido cuidado para que as juntas sejam as menores possíveis e que o assentador jamais pise no leito de areia.

Após o assentamento dos blocos, deve-se rejuntar e compactar a superfície. Espalhando-se areia fina sobre os blocos, saturando-se as juntas e compactando com uma placa vibratória.

Os cantos livres deverão ser tratados com uma peça de paver na posição vertical ou guia de concreto, sendo que também deverá ser aplicado uma linha de blocos perpendiculares ao meio-fio, conforme ilustração a seguir.

Figura 88 - Travamento dos cantos livres da calçada

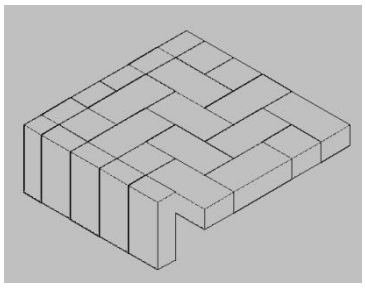


Figura 89 - Acabamento junto ao meio-fio



As colorações e padrões de assentamento deverão seguir o existente no aquartelamento,

uma vez que será executada a continuação de trechos de calçada já existentes.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os quantitativos serão medidos em metro quadrado (m²) de pavimento executado.

2.17.5 **PISO CIMENTO QUEIMADO E RESINA ACRÍLICA**

Será aplicado nas áreas indicadas no projeto arquitetônico.

Antes do início do serviço, o piso deverá ser limpo com uso de uma vassoura e todas as patologias devem ser tratadas.

Concluída a limpeza com vassoura, será necessário aplicar a resina acrílica para melhor aderência e minimizar as impurezas com uma vassoura. A resina deve ser aplicada pelo menos duas vezes para correção de patologias do piso. Para maior auxílio, pode se utilizar de espátula e esponja úmida.

Figura 90 – Limpeza e correção de patologias



Após a correção, é necessário realizar o nivelamento do piso caso necessário. Neste caso, fazer a mistura de cimento e água com argamassa nas proporções adequadas.Depois de passar a vassoura em todo o local, o piso de cimento queimado pode ser aplicado. Após a aplicação, utilizar fura bolhas para espalhar o piso e misturar uniformemente.

Para evitar trincas, será necessário colocar juntas de dilatação conforme o projeto. As juntas deverão ter 3 a 4mm.

Para evitar manchas, o processo todo de aplicação deve ser feito cedo e de uma vez só. Não utilizar cimento velho e verificar a quantidade para minimizar diferença de tons. Umedecer o cimento enquanto realiza a secagem (3 a 4 dias), em um intervalo de 08 horas.

Figura 91 – Aplicação piso



Quando o piso secar, passe duas demãos de resina acrílica fosca para maior proteção. Utilizar rolo de pintura para resina com 6mm de espessura de pelo.

Figura 92 – Rolo de pintura para aplicação de resina



Depois de tudo pronto, deve ser aplicado cera líquida para verificação da execução. Se o material não for “puxado” pelo cimento, é sinal de que a impermeabilização está conforme.

Figura 93 – Aplicar cera líquida para encerar o piso



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será medido por metro quadrado (m²) aplicado.

2.18 PINTURAS (24)

2.18.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As paredes serão pintadas na cor branca conforme indicado em projeto arquitetônico.

Para os serviços de pintura, a superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação (NBR 13245[77]).

A superfície deve ser regularizada e deve ser aplicado fundo selador antes da aplicação da pintura.

Quando o ambiente a ser pintado não estiver vazio, os objetos devem ser protegidos de danos com respingos, devendo ser cobertos com jornais, plásticos, etc.

Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%. Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que possam transportar poeira ou partículas suspensas no ar para a pintura.

A tinta deve ser diluída com água potável de acordo com recomendações do fabricante. A aplicação pode ser feita com pincel, rolo, trincha ou pistola, de acordo com instruções do fabricante.

Como a pintura da estrutura exigirá a instalação de andaimes, todos os cuidados com relação a trabalho em altura deverão ser tomados.

Normas seguidas para o serviço de pintura:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação
- NBR 13245 - Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície.

- NBR 15303 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da absorção de água de massa niveladora.
- NBR 15312 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora.
- NBR 15348 - Tintas para construção civil - Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa para alvenaria – Requisitos

2.18.2 **FUNDO SELADOR**

O fundo selador deverá ser aplicado em todas as superfícies que receberão pintura no pavilhão, tanto interna quanto externas. Resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizada para uniformizar a absorção e selar superfícies externas ou internas, como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

- Rendimento médio selador: 5,0 m² por litro;

- Rendimento médio líquido selador: 9 a 11 m² por litro;

- Rendimento médio fundo preparador: 8 a 13 m² por litro;

- Diluente: água.

Aplicar 1 demão de fundo (se necessário 2 demãos), de acordo com recomendações do fabricante. Proteger o local durante o tempo necessário para a secagem final, conforme indicação do fabricante (4 a 6 horas).

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metragem quadrada líquida (m²) selada.

2.18.3 **TINTA ACRÍLICA**

Tinta à base de dispersão aquosa, linha standard, em conformidade à NBR15079[100]:

- Poder de cobertura de tinta seca: mínimo 5,0m²/L (NBR14942[101]);
- Poder de cobertura de tinta úmida: mínimo 85% (NBR14943[79]);
- Resistência à abrasão úmida com pasta abrasiva: mínimo 40 ciclos (NBR14940[68]);
- Rendimento médio: 12 m² / litro / demão;
- Diluente: água potável.

A aplicação pode ser feita com pincel, rolo ou revólver, de acordo com instruções do fabricante. Deve receber uma demão primária de fundo de acordo com indicação do fabricante. Após secagem do fundo, aplicar 2 a 3 demãos, com intervalo conforme indicado pelo fabricante (4 a 6 horas). Proteger o local durante o tempo necessário para a secagem final, conforme indicação do fabricante (4 a 12 horas).

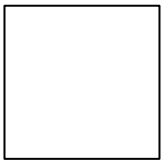
Nos trabalhos de pintura, deverão ser tomados cuidados especiais para evitar salpicos de

tinta em superfície não destinada à pintura, tais como: piso, esquadrias, etc.

As cores e tonalidades das tintas deverão ser previamente submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO por meio de amostras pintadas. Verificar as cores das instalações próximas da obra, a fim de manter o padrão encontrado no aquartelamento.

As paredes deverão receber tantas demãos de tinta quanto for necessário para uma apresentação uniforme da pintura, mas nunca inferior a duas demãos.

Tabela 16 - Especificação cor tinta

	Tinta cor branco gelo/neve Ref Suvinil ou similar Acabamento geral: fosco Ambientes: todos (paredes e forro)
	Tinta cor verde misterioso Ref Suvinil ou similar Acabamento geral: fosco Ambientes: parede externa (caixa de areia)

As paredes externas receberão tinta cor cinza na altura de 1,20m do piso.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:

Emassamento e Lixamento, fundo selador e Pintura: serão médidos juntos por área pintada, em metros quadrados (m²). A primeira demão representará 40% do serviço, a segunda demão 50% e a limpeza final, com remoção de fitas e respingos, corresponderá a 10% do serviço.

2.19 PAVIMENTAÇÃO (26)

2.19.1 IMPRIMAÇÃO

A imprimação asfáltica ligante deverá ser executada com emulsão catiônica de ruptura rápida RR-2C.

Todo o material entregue na obra carregamento deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias, conforme ET-DE-P00/020.

A taxa de aplicação deve estar:

- Consumo de Material: 0,4 a 0,7 l/m²;
- Resíduo Asfáltico: 0,3 a 0,5 l/m²

A execução deve seguir a Especificação Técnica ET-DE-P00/020 do Departamento de

Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: será medido por área, em metros quadrados (m²) de imprimação executada.

2.19.2 **TRATAMENTO SUPERFICIAL TRIPLO (TST)**

A recuperação do pavimento será executada com Tratamento Superficial Triplo (TST), com aplicação de emulsão asfáltica RR-2C, deverá ser executada a imprimação antes da aplicação do TST.

O Tratamento Superficial Triplo consiste em uma camada de revestimento do pavimento constituída por três aplicações sucessivas de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida a compressão (ES 148 DNIT, 2012).

Quando na execução dos trabalhos o ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 ºC, ou em dias de chuva, ou quando a superfície que irá recebê-lo apresentar qualquer sinal de excesso de umidade (ES 148 DNIT, 2012).

Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra (ES 148 DNIT, 2012).

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: será medido por área executada, em metros quadrados (m²).

2.19.2.1 **Materiais**

Todos os materiais ligantes asfáltico e o agregado mineral deverão obedecer às exigências das Normas DNIT 095/2006-EM e DNER EM- 369/97.

Os agregados utilizados para os serviços podem ser de pedra, cascalho ou seixo rolado, britados. Devem constituir-se de partículas limpas, duras, resistentes, isentas de cobertura e torrões de argila e substâncias nocivas, e deverá apresentar as seguintes características: Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035/98) admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de em utilização anterior terem apresentado, comprovadamente, desempenho satisfatório, Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94), durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89/94) e granulometria do agregado (DNER-ME 083/98).

A granulometria deverá seguir as faixas granulométrica, conforme Tabela 17.

Tabela 17 – Granulometria dos agregados

Peneiras		% Passando, em peso			Tolerância da faixa de Projeto
Malha	mm	A 1ª Camada	B 2ª Camada	C 3ª Camada	
1 ½ "	38,1	100	-	-	± 7
1"	25,4	90-100	-	-	± 7
3/4"	19,1	20-55	-	-	± 7
1/2"	12,7	0-15	100	-	± 7
3/8"	9,5	0-5	85-100	100	± 7
N° 4	4,8	-	10-30	85-100	± 5
Nº 10	2,0	-	0-10	10-40	± 5
Nº 200	0,074	0-2	0-2	0-2	± 2

Fonte: ES 148 DNIT (2012)

As taxas de aplicação e espalhamento de agregados convencionais e de ligante asfáltico deverá seguir os parâmetros definido na Tabela 18.

Tabela 18 – Taxas de aplicação

Camada	Ligante asfáltico	Agregado
1ª	1,0 a 1,5 ℓ/m^2	20 a 25 kg/m²
2ª	0,6 a 0,9 ℓ/m^2	10 a 12 kg/m²
3ª	0,4 a 0,6 ℓ/m^2	5 a 7 kg/m²

Fonte: ES 148 DNIT (2012)

Antes da execução dos serviços, deverá ser verificada as condições de adesividade do agregado ao ligante asfáltico. Não havendo boa adesividade entre o agregado e o ligante asfáltico deve ser empregado um melhorador de adesividade, na quantidade fixada no projeto da mistura.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade deve ser definida pelos seguintes ensaios:

− Método para determinação expedita da adesividade - NBR 14329:1999.

− Método para determinação da adesividade a ligante (agregado graúdo) - DNER-ME 078/94.

− Método para determinação da adesividade a ligante (agregado) - DNER-ME 079/49

2.19.2.2 **Execução**

As operações para execução das camadas de TST deverão inicialmente realizar uma varredura da pista imprimada, com o objetivo de eliminar todas as partículas de pó e/ou outro elemento que possa interferir na ligação das mesmas.

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser determinada em função da relação temperatura x viscosidade. Deve ser escolhida a que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas são: Cimento asfáltico, 20 a 60 segundos SayboltFurol (DNER-ME 004/94); Emulsão asfáltica, 20 a 100 segundos Saybolt-Furol (DNER-ME 004/94).

O ligante asfáltico deve ser aplicado de uma só vez em toda a largura da faixa a ser tratada. Excedentes, escassez ou falta de ligante asfáltico na pista durante as operações de aplicação devem ser evitados ou prontamente corrigidos.

Após realizar os serviços de aplicação do ligante, deve-se imediatamente realizar o espalhamento da 1ª camada do agregado, após esta etapa deve-se iniciar a compressão, esta deve se iniciar pelas bordas e progredir para o eixo.

Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, faz-se uma varredura leve do material solto, deve-se executar a segunda e a terceira camadas de modo idêntico à primeira. Não deverá ser permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado. Deve-se liberar o tráfego somente após o término da compressão.

Todos os serviços deverão seguir as normas citadas nesta especificação e outras que se façam necessárias para uma boa aplicação destes serviços.

2.20 URBANIZAÇÃO (27)

2.20.1 **PAISAGISMO**

2.20.1.1 **GRAMA**

O plantio de grama em placas do tipo São Carlos, será executado nos locais indicados no projeto arquitetônico,

As áreas a serem ajardinadas terão seu solo revolvido, misturado com solo orgânico (terra preta) e, em seguida, nivelado.

Os serviços de plantio de grama deverão contar com a integral responsabilidade da CONTRATADA até a pega total.

Compreende o serviço de plantio de grama:

- - Aplicação de fertilizantes químicos;

- Preparo e adubagem da terra para receber o plantio das placas de grama;

- Plantio das placas de grama;

- Rega diária das leivas até o período de 15 dias após o seu plantio.

Figura 94 - Grama São Carlos



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os quantitativos serão medidos em metro quadrado de plantio de grama executada. Sendo 80% após o plantio e 20% após a pega completa da grama.

2.20.2 **ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO)**

Onde for necessário retirar meio-fio existente para execução da obra e onde o mesmo for danificado devido a obra, o meio-fio deverá ser recomposto.

Referências normativas

Norma DNIT 20/2006 – ES (Meios-fios e guias - Especificação de serviço).

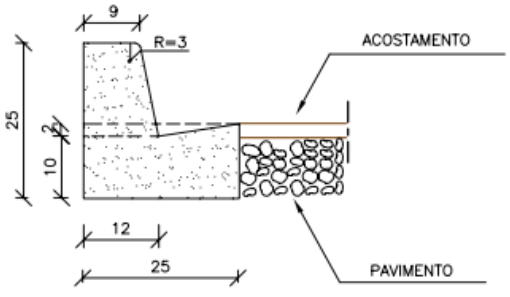
Projeto do dispositivo conforme Álbum de Dispositivos de Drenagem do DNIT.

Execução

Os meio-fios serão executados no local, com a utilização de máquina extrusora. Deverão seguir as dimensões existentes no Álbum de Dispositivos de Drenagem do DNIT.

Figura 95 - Consumos Médios

MFC03



CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	< 0,05m³/m
CONCRETO fck 15MPa	0,042m³/m
FORMAS DE MADEIRA COMUM	0,505m²/m

Fonte: DNIT

Em qualquer situação os meios-fios deverão ser escorados por solo compactado e revestido ou não por passeio. Compacta-se o solo para a execução das guias ao longo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidos no projeto.

Após a execução, deverão ser realizados os cortes para a abertura das juntas de dilatação, de forma a evitar trincas nos elementos de concreto.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os meios-fios e as guias serão medidos pelo comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução.

2.21 LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA.

A obra deverá ser mantida limpa, sendo feita limpeza diária e bota-fora semanal. Todo o entulho deverá ser removido do terreno, pela CONTRATADA, às suas expensas.

Após a realização de todos os testes nas instalações e o aceite das normas por parte da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá efetuar a limpeza de toda a obra, removendo todo resto de material, entulho, poeira, sujeiras impregnadas no piso, paredes, tetos e vidros.

A limpeza final deverá ser executada com materiais e equipamentos específicos para o tipo de acabamento a que se destina, não sendo admitido qualquer dano causado nas instalações e acabamentos da obra.

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos.

2.21.1 ENTREGA DA OBRA

O recebimento da obra será feito em duas fases após comunicação da conclusão da obra pela CONTRATADA à CRO/5:

2.21.1.1 RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Quando as obras e serviços contratados ficarem concluídos, de acordo com o contrato, será lavrado um Termo de Recebimento Provisório, que deve ser passado em 03 (três) vias de igual teor, todas elas assinadas por um representante do CONTRATANTE e por um da CONTRATADA.

O recebimento provisório ocorrerá 15 (quinze) dias da comunicação da CONTRATADA e após satisfeitas as seguintes condições:

Entrega à CRO/5, quando for o caso, dos certificados de aprovação de instalações ou de garantia de equipamentos, materiais ou serviços especializados;

Entrega à CRO/5 dos compromissos de manutenção gratuita de equipamentos ou

instalações especiais durante o período de garantia;

Entrega à CRO/5 de todos os projetos devidamente atualizados conforme as modificações efetuadas por ocasião da construção ("AS BUILT");

Entrega de Manual do Usuário.

2.21.1.2 **RECEBIMENTO DEFINITIVO**

O recebimento definitivo atenderá às exigências constantes da legislação pertinente e ainda as indicações abaixo:

- será global, isto é, será referente a todas as obras ou serviços objeto de contrato;

será feito, no máximo, 60 (sessenta) dias após o recebimento provisório e, no mínimo, 30 (trinta) dias após a ocupação do prédio. Poderá ser feita até 90 (noventa) dias após o recebimento provisório, caso o prédio não tenha sido ocupado nesse prazo;

após a entrega à CRO/5 do "habite-se" da obra;

após a entrega à CRO/5 do Certificado de Quitação (CQ) do INSS e FGTS;

esse Termo de Recebimento Definitivo deverá conter declaração formal de que o prazo mencionado no artigo 1245 do Código Civil deve ser contado, em qualquer hipótese, a partir da data do Termo, ou seja, ficar entendida e acordada a responsabilidade da CONTRATADA, pelo prazo de 05 (cinco) anos;

após terem sido atendidas todas as reclamações da FISCALIZAÇÃO, referentes a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento das obras e serviços executados, e se estiverem solucionadas as reclamações, porventura feitas, quanto à falta de pagamento a operários, a fornecedores de materiais e a prestadores de serviços nas obras objeto de Contrato.

Qualquer correção que seja de responsabilidade da CONTRATADA, antes ou depois do Recebimento Definitivo, implicará na obrigação de correção de quaisquer outros serviços que, em decorrência desta ou do defeito original, se tornem necessários.

Curitiba-PR, 07 de agosto de 2024

Elaborado por:

COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS 5
"Comissão General Plínio Tourinho"
Assinatura digital
RENAN MOREIRA DE CARVALHO - 1º Ten
Eng. Mec. - CREA MG 133246/D
Adjunto da Seção Técnica

RENAN MOREIRA DE CARVALHO – 1º Tenente
Adjunto Subseção de Projetos

gov.br
Documento assinado digitalmente
RODRIGO DE SOUZA PATRICIO
Data: 07/08/2024 14:03:04-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

RODRIGO DE SOUZA PATRICIO – 2º Tenente
Adjunto Subseção de Projetos



ALINE DE OLIVEIRA SILVA – 2º Tenente
Adjunta Subseção de Projetos



RICARDO COSTA SCHOLZ – 2º Tenente
Adjunto Subseção de Projetos



LUZIADNE KATIUCIA KOTSUKA GURSKI – 2º Tenente
Adjunta Subseção de Projetos



JESSICA YUMI KAI – Servidora Civil
Adjunta Subseção de Projetos