

CADERNO DE ENCARGOS

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA EXECUÇÃO DE
OBRAS DE URBANIZAÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO RS SEGURO – PUI
UMBU, ALVORADA/RS**

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO - SEDUR

Porto Alegre, 8 de dezembro de 2025



EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO TERMO DE REFERÊNCIA

Tassiele Francescon
Arquiteta e Urbanista
Diretora de Planejamento Urbano e Metropolitano

Isabel Luísa Rangel De Azeredo Coutinho Ribeiro
Arquiteta e Urbanista

Eduardo Mortari
Arquiteto e Urbanista

INTRODUÇÃO

Este Caderno de Encargos e Especificações fixa as diretrizes para execução de todos os serviços de obras civis de edificações constantes nos projetos de Arquitetura. Este documento foi elaborado tendo como objetivos finais a padronização e a alta qualidade dos serviços prestados. A confecção deste caderno está baseada na norma técnica ABNT NBR 12219 – Elaboração de Caderno de Encargos para Execução de Edificações e Urbanização –, bem como na Lei Federal nº 14.133/2021 e para atender às disposições da Lei 13.303 de 30/06/2016 sobre as condições de licitação e contratação de serviços por empresas públicas ou sociedade de economia mista. O conteúdo de cada um dos serviços e seus procedimentos executivos são baseados em normas técnicas publicadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – bem como nas Normas Regulamentadoras da Segurança e Medicina do Trabalho. Além deste caderno, a CONTRATADA deverá ter conhecimento, atender e seguir todas as normas técnicas, especificações, métodos, padronizações, classificações, terminologias e simbologias estabelecidas pela ABNT que sejam referentes aos serviços contratados e materiais utilizados, bem como às exigências legais, além daquelas determinadas pelos projetos de Arquitetura. As normas técnicas quando citadas neste caderno, em sua maioria, tendem a referirem-se às instruções para execução do serviço. Normas técnicas de fabricação deverão ser observadas pelos fabricantes e fornecedores. Mesmo que não estejam especificados nos itens de serviços deste caderno, os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) serão obrigatória e adequadamente utilizados, conforme determinam as normas e leis vigentes. Sob nenhuma hipótese a CONTRATADA poderá alegar desconhecimento de suas obrigações normativas e legais quanto à garantia da segurança no trabalho. Devido a inovações tecnológicas, tanto de materiais como de métodos construtivos, este Caderno poderá ser reeditado com as alterações necessárias, para que possa estar sempre atualizado. Para cada um dos serviços mencionados neste caderno de encargos, existe a informação dos componentes necessários para sua execução, o conteúdo do serviço e os procedimentos executivos referentes a ele.

SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA.....	13
RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA.....	29
MATERIAIS	30
RELAÇÃO DE PROJETOS.....	31
01. - ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS.....	31
02. - CANTEIRO DE OBRAS e.....	32
02.01 - CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL e.....	32
02.02 - CANTEIROS AVANÇADOS (1 EM CADA TERRENO, EXCETO O TERRENO ONDE ESTÁ O CANTEIRO PRINCIPAL).....	32
02.01.01 - Acessos Provisórios.....	33
02.01.02 - Proteções do Canteiro.....	33
02.01.02.01 - Tapumes.....	33
02.01.02.02 - Portões.....	33
02.01.03 - Construções Provisórias.....	34
02.01.04 - Ligações Provisórias.....	34
02.01.04.01 - Água.....	34
02.01.04.02 - Energia.....	35
02.01.04.03 - Esgoto.....	35
02.03 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA.....	35
02.04 - SERVIÇOS GERAIS DE CANTEIRO.....	36
02.04.i - Canteiro de obras e plano de gestão ambiental da obra.....	36
02.04.ii - Limpeza e preparação dos terrenos.....	36
02.05 - EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS DE ESCRITÓRIOS (VER OBSERVAÇÃO NESTE ITEM).....	36
03. - SERVIÇOS PRELIMINARES DE OBRAS.....	36
03.01 - SINALIZAÇÃO DE OBRAS VIÁRIAS.....	36
03.02 - LIMPEZA DE ÁREAS COM BOTA-FORA NO ATERRO SANITÁRIO.....	36
03.03 - LOCAÇÃO DE OBRAS.....	36
03.04 - MOVIMENTOS DE TERRA (* NO CASO DA CONFORMAÇÃO GERAL DO TERRENO DA PRAÇA, CONSIDERAR CORTES E ATERROS POR COMPENSAÇÃO).....	37
04. - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS.....	38
04.01 - FUNDAÇÕES PROFUNDAS e.....	38
04.02 - FUNDAÇÕES RASAS.....	38
04.i - Normas técnicas aplicadas.....	39
04.ii - Pavilhões comunitários.....	40



04.iii	- Quadra coberta terreno E.....	42
04.iv	- Estruturas tensionadas.....	43
04.v	- Churrasqueiras com chaminé.....	43
04.03	- ESTRUTURAS METÁLICAS.....	43
04.04	- ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS.....	47
04.05	- ESTRUTURAS DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO.....	52
05.	- COBERTURAS.....	62
05.i	- Laje com painéis alveolares.....	62
05.ii	- Telha Termoacústica, inclusive arremates e acabamentos.....	63
05.iii	- Chapa de arremate e proteção em aço sobre laje alveolar.....	63
05.iv	- Calhas em aço galvanizado.....	63
05.v	- Rincão (água furtada) em aço galvanizado.....	63
05.vi	- Laje em concreto com impermeabilização em manta asfáltica e revestimento cerâmico.....	63
05.vii	- Laje em concreto com aditivo impermeabilizante.....	64
06.	- ALVENARIAS E DIVISÓRIAS DE AMBIENTES.....	64
06.01	- Alvenarias.....	64
06.01.01	- Alvenaria de blocos de tijolo ecológico.....	64
06.01.01.i	- Paredes em tijolo ecológico.....	64
06.01.02	- Alvenaria de blocos de concreto.....	65
06.01.03	- Parede de alvenaria de elementos vazados de concreto.....	67
06.01.04	- Paredes autoportantes em tijolo cerâmico.....	67
06.01.05	- Parede em sistema “drywall”.....	67
06.01.06	- Divisórias em granito.....	68
07.	- INSTALAÇÕES.....	68
07.01	- INSTALAÇÕES PREDIAIS.....	68
07.01.01	- INSTALAÇÕES PREDIAIS ELÉTRICAS.....	68
07.01.01.i.a	- Normas técnicas aplicadas.....	68
07.01.01.i.b	- Características das instalações.....	70
07.01.01.i.c	- Instalações elétricas internas.....	70
07.01.01.ii	- Normas.....	71
07.01.01.iii	- Observação importante.....	72
07.01.01.iv	- Pintura de tubulações.....	72
07.01.01.v	- Considerações Preliminares.....	72
07.01.01.vi	- Observações Gerais.....	76
07.01.01.vii	- Alimentação de energia.....	77



07.01.01.viii	- Quadros gerais de distribuição em baixa tensão.....	77
07.01.01.x	- Quadros terminais.....	77
07.01.01.xi	- Circuitos terminais de distribuição.....	77
07.01.01.xii	- Iluminação.....	78
07.01.01.xiii	- Interruptores e tomadas.....	79
07.01.01.xiv	- Aterramento.....	79
07.01.01.xviii	- Entrada e medição de energia em média tensão.....	80
07.01.01.xviii.a	- Muflas.....	80
07.01.01.xviii.b	- Cabos Aéreos.....	80
07.01.01.xviii.c	- Cabos Subterrâneos.....	80
07.01.01.xiii.d	- Eletroduto metálico com acessórios.....	80
07.01.01.xviii.e	- Eletroduto de PVC.....	80
07.01.01.xviii.f	- Para-raios de linha.....	81
07.01.01.xviii.g	- Chave seccionadora - classe 15 KV (com ou sem fusível).....	81
07.01.01.xiii.h	- Disjuntores de média tensão.....	81
07.01.01.xviii.i	- Relés.....	81
07.01.01.xviii.j	- Transformador de potencial.....	81
07.01.01.xviii.k	- Transformador de corrente.....	81
07.01.01.xviii.l	- Caixas de medidores.....	82
07.01.01.xviii.m	- Transformador a seco encapsulados em Epóxi instalado em cubículo IP-22.....	82
07.01.01.xviii.n	- Acessórios.....	84
07.01.01.xviii.o	- Isoladores.....	84
07.01.01.xviii.p	- Hastes para aterramento.....	84
07.01.01.xviii.q	- Características dos cubículos de média tensão.....	84
07.01.01.xviii.r	- Cordoalha de cobre nu.....	85
07.01.01.xix	- Redes de baixa tensão.....	85
07.01.01.xix.a	- Quadros gerais de distribuição (QGN, QGE, QGU, QDN, QDE e QDU).....	85
07.01.01.xix.b	- Especificações para os quadros de força (QFE, QAC e QEX).....	91
07.01.01.xix.c	- Centros de distribuição de iluminação e tomadas - Quadros Terminais (QTN, QTee QTU)	95
07.01.01.xix.d	- Cabos e Fios (Condutores).....	99
07.01.01.xix.e	- Caixas de passagens.....	99
07.01.01.xix.f	- Chaves com fusíveis.....	100
07.01.01.xix.g	- Disjuntores.....	100
07.01.01.xix.h	- Leitões, Bandejas e eletrodutos.....	100



07.01.01.xix.i	- Trilhos eletrificados.....	100
07.01.01.xx	- Iluminação e tomadas.....	100
07.01.01.xx.a	- Luminárias.....	100
07.01.01.xx.b	- Lâmpadas.....	101
07.01.01.xx.c	- Interruptores e Sensores.....	101
07.01.01.xx.d	- Tomadas.....	101
07.01.01.xx.e	- Postes e braços.....	101
07.01.02	- ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA).....	102
07.01.02.i	- Captadores (ou terminais aéreos).....	102
07.01.02.ii	- Conectores e Terminais.....	102
07.01.02.iii	- Isoladores.....	102
07.01.02.iv	- Cabos e barras de descida.....	102
07.01.02.v	- Protetores contra ação mecânica.....	102
07.01.02.vi	- Eletrodo de terra.....	102
07.01.03	- INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	102
07.01.03.i	- Água fria e quente.....	105
07.01.03.ii	- Drenagem de águas pluviais.....	111
07.01.03.ii.a	- Orientações gerais.....	111
07.01.03.ii.b	- Instalações de água fria não potável – Aproveitamento pluvial.....	112
07.01.03.iii	- Esgotos sanitários.....	113
07.01.04	- CAIXAS.....	115
07.01.05	- INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.....	116
07.01.05.a	- Normas técnicas aplicadas.....	116
07.01.05.b	- Características dos espaços e edificações.....	116
07.01.05.c	- Classificação das edificações quanto à ocupação.....	116
07.01.05.d	- Resumo dos sistemas preventivos.....	118
07.01.05.e	- Sistema de iluminação de emergência.....	119
07.01.05.f	- Sistema hidráulico Preventivo.....	120
07.01.05g	- Sistema de alarme.....	120
07.01.05.iii	- Módulo Monitor Endereçável.....	120
07.01.05.iv	- Módulo de comando de sirenes endereçável.....	121
07.01.05.v	- Acionador manual endereçável.....	121
07.01.05.vi	- Aviador alarme sonoro visual.....	122
07.01.05.vii	- Eletrodutos.....	122
07.01.05.vii.a	- Eletroduto metálico rígido em geral.....	122



07.01.05.vii.b	- Eletroduto flexível em geral.....	122
07.01.05.vii.c	- Curva metálica em geral.....	122
07.01.05.vii.d	- Luva metálica em geral.....	122
07.01.05.vii.e	- Caixas de passagem e ligação.....	122
07.01.05.vii.f	- Caixa de passagem.....	123
07.01.05.vii.g	- Acessórios para eletroduto.....	123
07.01.05.vii.h	- Montagem de eletroduto.....	123
07.01.05.viii	- Cabos e fios.....	123
07.01.05.viii.a	- Alimentação elétrica.....	123
07.01.05.viii.b	- Fiação elétrica de força auxiliar.....	124
07.01.05.viii.c	-Fiação elétrica de acionamento.....	124
07.01.05.viii.e	- Montagem de fiação.....	124
07.01.05.ix	- Procedimento de execução.....	124
07.01.05.ix.a	- Eletroduto rosqueado.....	124
07.01.05.ix.b	- Tubulações embutidas.....	125
07.01.05.ix.c	- Tubulações expostas.....	125
07.01.05.ix.d	- Embalagem.....	125
07.01.05.ix.e	- Garantias.....	126
07.02	- INSTALAÇÕES DE GLP (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO).....	126
07.03	- INSTALAÇÕES MECÂNICAS.....	126
07.03.01	- INSTALAÇÕES MECÂNICAS E AR-CONDICIONADO.....	126
07.03.01.a	- Sistema de climatização (MCL).....	127
07.03.01.b	- Sistema de ventilação e exaustão (MCL).....	128
07.03.01.ii	- AR CONDICIONADO.....	128
07.03.01.iii	- APRESENTAÇÃO.....	128
07.03.01.iv	- Objetivo.....	128
07.03.01.v	- Relação de documentos.....	128
07.03.01.vi	- Relação de desenhos.....	128
07.03.01.vii	- GENERALIDADES.....	129
07.03.01.viii	- Introdução.....	129
07.03.01.ix	- Normas técnicas.....	129
07.03.01.x	- Referências específicas.....	129
07.03.01.xii	- Premissas de Projeto.....	130
07.03.01.xiii	- Carga térmica.....	131
07.03.01.xiv	- EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO.....	132



07.03.01.xv	- Da contratada.....	132
07.03.01.xvi	- Critério de equivalência técnica.....	133
07.03.01.xvii	- Da contratante.....	133
07.03.01.xviii	- DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO.....	133
07.03.01.xviii.a	- Geral.....	133
07.03.01.xviii.c	- Unidades evaporadoras modulares de condicionamento de ar (AHUs).....	133
07.03.01.xviii.d	- Unidades evaporadoras sem duto com vazão de refrigerante variável.....	135
07.03.01.xviii.g	- Teste de estanqueidade com nitrogênio e procedimento de vácuo.....	136
07.03.01.xviii.h	- Isolamento térmico.....	137
07.03.01.xviii.i	- Conjunto ventilador helicocentrífugo com caixa de filtragem de ar.....	137
07.03.01.xviii.j	- Mini exaustores axiais.....	138
07.03.01.xix	- Especificação da rede de dutos de ar.....	138
07.03.01.xix.a	- Introdução.....	138
07.03.01.xix.b	- Fabricação e montagem.....	138
07.03.01.xix.c	- Isolamento térmico.....	138
07.03.01.xix.d	- Elementos de suspensão e suporte.....	139
07.03.01.xix.e	- Curvas e joelhos.....	139
07.03.01.xix.f	- Veias direcionais.....	139
07.03.01.xix.g	- Conexões para testes.....	139
07.03.01.xix.h	- Dispositivos de insuflamento e retorno.....	139
07.03.01.xix.i	- Conexões flexíveis para os dutos.....	141
07.04	- EQUIPAMENTOS DE COZINHA INDUSTRIAL.....	141
08.	- IMPERMEABILIZAÇÕES.....	141
08.i	- Elastômeros sintéticos em manta.....	142
08.ii	- Argamassa com impermeabilizante.....	144
08.iii	- Impermeabilização com manta asfalta e proteção mecânica.....	145
09.	- ESQUADRIAS E FECHAMENTOS.....	145
09.01	- ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO.....	146
09.02	- ESQUADRIAS DE FERRO/AÇO.....	148
09.02.i	- Painel pivotante em chapa de aço com preenchimento termoacústico (P01, P01-PCD, P10).....	150
09.02.ii	- Painel fixo em chapa de aço com preenchimento termoacústico (P02, P11).....	151
09.02.iii	- Painel fixo em vidro temperado (P03, P06, P08).....	151
09.02.iv	- Painel de correr em vidro temperado (P04, P09).....	151
09.02.v	- Painel pivotante duplo em chapa de aço com preenchimento termoacústico e barra antipânico (P05).....	151



09.02.vi	- Painel pivotante duplo vai-e-vem, em chapa de aço com preenchimento termoacústico e visor (P07).....	151
09.02.vii	- Janelas basculante em vidro temperado (J01, J04, J05).....	151
09.02.viii	- Janela fixa em vidro temperado (J02, J03).....	152
09.02.ix	- Porta pivotante com moldura em aço e tijolos cerâmicos (PT01).....	152
09.02.iv.	- MONTANTES, CARENAGENS E ACABAMENTOS.....	152
09.02.iv.a	- Montantes verticais e horizontais em chapa de aço.....	152
09.02.iv.b	- Carenagens (CR).....	152
09.03	- ESQUADRIAS DE MADEIRA.....	152
09.03.a	- Porta em madeira fixada em divisória de granito (PD01).....	152
09.03.b	- Brise em madeira fixado em estrutura de aço.....	152
10.	- REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS.....	152
10.01	- REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISO.....	152
10.01.a	- Piso em granitina com junta metálica, cor cinza claro, acabamento lavado.....	153
10.01.b	- Piso em granitina com junta metálica, cor cinza claro, acabamento polido.....	153
10.01.e	- Piso cimentício com pintura PU Esportiva Texturizada antiderrapante.....	153
10.01.i	- Cimentado / contrapisos / regularização de base.....	154
10.01.ii	-Cerâmico.....	155
10.01.ii.a	-Porcelanato.....	155
10.01.ii.b	- Pastilhas de porcelana.....	160
10.01.ii.c	- Granito.....	162
10.01.ii.e	- Vinílicos.....	164
10.02	- REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS DE PAREDES.....	166
10.02.i	- Chapisco.....	166
10.02.ii	- Emboço.....	167
10.02.iii	- Reboco.....	169
10.02.iv	- Cerâmicas.....	170
10.02.iv.a	- Porcelanato.....	170
10.02.iv.b	- Pastilhas de porcelana.....	176
10.02.iv.c	- Cerâmicas em placas.....	178
10.02.iv.d	- Argamassas especiais - fulget.....	181
10.02.v	- Materiais metálicos.....	182
10.02.v.a	- Painéis metálicos acústicos.....	182
10.02.vi	- Pinturas.....	184
10.02.vi.a	- Com tinta acrílica.....	184



10.02.vi.b	- Pintura anticorrosiva em estruturas e elementos metálicos.....	186
10.02.vi.c	- Pintura de acabamento em esmalte sintético em estruturas e elementos metálicos....	187
10.02.vi.d	- Chapisco.....	187
10.02.vi.e	- Emboço.....	187
10.02.vi.f	- Reboco.....	188
10.02.vi.g	- Revestimento em laminado melamínico.....	188
10.02.vi.h	- Revestimento cerâmico em azulejos.....	189
10.02.vi.i	- Pintura hidrofugante incolor sem brilho, à base de silicone sobre tijolo ou concreto aparente.....	189
10.03	- REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS DE TETOS.....	190
10.03.i	- Chapisco.....	190
10.03.ii	- Emboço.....	191
10.03.iii	- Reboco.....	192
10.03.iv	- Pinturas.....	194
10.03.iv.a	- Com tinta acrílica.....	194
10.03.iv.b	- Vernizes.....	196
10.04	- RODAPÉS.....	197
10.05	- SOLEIRAS E TABEIRAS.....	198
10.06	- PEITORIS INTERNOS.....	199
11.	- REVESTIMENTO E PINTURAS EXTERNAS.....	199
11.01	- REVESTIMENTOS EXTERNOS DE PISOS.....	199
11.01.a	- Piso em granitina com junta metálica, cor vermelho claro, acabamento lavado.....	200
11.01.b	- Piso cimentício PU-CIM (Uretano), cor natural, acabamento antiderrapante.....	200
11.01.c	-Piso em granitina com junta metálica, cor cinza claro, acabamento lavado.....	200
11.01.d	- Piso cimentício com pintura PU Esportiva Texturizada antiderrapante.....	201
11.01.e	- Placas cimentícias podotáteis.....	201
11.01.i	- Cimentado / contrapisos / regularização de base.....	202
11.01.ii	- De alta resistência.....	203
11.02	- REVESTIMENTOS E PINTURAS EXTERNAS DE PAREDES.....	208
11.02.i	- Chapisco.....	208
11.02.ii	- Emboço.....	208
11.02.iii	- Reboco.....	210
11.02.iv	- Pinturas.....	212
11.02.iv.a	- Com tinta acrílica.....	212
11.02.iv.b	- Verniz de proteção sobre elementos de madeira.....	213



11.02.vi.c	- Pintura hidrofugante incolor sem brilho, à base de silicone sobre tijolo ou concreto aparente.....	215
12.	- BANCADAS, LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS SANITÁRIOS.....	215
12.i	- Equipamentos e acessórios de vestiários.....	220
12.i.a	- Espelhos.....	221
12.ii	- Equipamentos e acessórios de copa.....	221
12.iii	- Dml.....	221
13.	- MOBILIÁRIO INTERNO.....	222
14.	- URBANIZAÇÃO.....	222
14.01	- MÓDULOS DE APOIO.....	223
14.02	- MOBILIÁRIO URBANO.....	224
14.02.i	- Ilhas de serviço.....	224
14.02.ii	- Mobiliário Urbano - Componentes das Ilhas de Serviço.....	228
14.03	- ANFITEATRO JARDIM FILTRANTE Ø 40 M, COM TRAPICHE DE MADEIRA SOBRE CONCRETO ARMADO.....	235
14.03.i	- Trapiches (palco sobre espelho d'água).....	235
14.03.ii	- Corrimão em aço inox.....	235
14.04	- COMPLEXO DORESERVATÓRIO RS01 (RESERVATÓRIOS ENTERRADOS E RESERVATÓRIO ELEVADO).....	236
14.04.i	- Tampa de inspeção em aço galvanizado.....	236
14.05	- ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	236
14.06	- PAVIMENTAÇÕES E SINALIZAÇÕES VIÁRIAS.....	237
14.06.01	- PAVIMENTAÇÕES DAS PRAÇAS.....	237
14.06.i	- Calçadas e praças.....	237
14.06.ii	- Rampas e calçadas.....	238
14.06.02	- PAVIMENTAÇÕES E SINALIZAÇÕES VIÁRIAS – RUAS EXTERNAS ÀS PRAÇAS.....	238
14.06.iii.a	- Revisão do sistema viário.....	238
14.06.iii.b	- Pavimentação.....	238
14.06.iii.c	- Estudo geotécnico do subleito.....	239
14.06.02.01	- Vias em blocos de concreto intertravado.....	239
14.06.02.02	- Recuperação asfáltica em vias existentes.....	249
14.06.02.03	- Ciclofaixa sobre via pavimentada (pintura) e.....	292
14.06.02.04	- Sinalização viária.....	292
14.07	- DRENAGEM URBANA.....	292
14.07.i	- Terrenos.....	293
15.	- PAISAGISMO.....	294



15.i	- Preparo do solo para plantio.....	294
16.	- LIMPEZA FINAL.....	299
16.i	- Limpeza em alturas.....	300
16.ii	- Limpeza com utilização de emulsificantes, alvejantes, emolientes e afins.....	300
16.iii	- Limpeza com utilização de fluidos voláteis ou de rápida expansão.....	300
16.iv	- Limpeza com sistema de alta pressão.....	300
16.v	- Limpezas gerais.....	300
17.	- MEDIÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA OBRA.....	301
18.	- AS BUILT.....	301
TERMO DE ENCERRAMENTO.....		303



MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA

1. O Projeto Urbanístico Integrado e o Programa RS Seguro

O **Projeto Urbanístico Integrado no Território Umbu**, Alvorada-RS (PUI Umbu) Sul, faz parte do Programa **RS Seguro comunidade**, que por sua vez, integra o **Programa RS Seguro**. Trata-se de iniciativa do Governo do Estado do Rio Grande do Sul – no âmbito do Gabinete do Governador, da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Metropolitano (SEDUR), da Secretaria de Obras Públicas (SOP), da Secretaria de Planejamento Governança e Gestão (SPGG), por meio da Central de Licitações (CELIC) e do Laboratório de Estudos de Tecnologias BIM (LaBIM). O projeto é resultado de **Concurso Público Nacional de Arquitetura e Urbanismo**, realizado com a consultoria e a assessoria técnica especializada do Instituto de Arquitetos do Brasil, Departamento do Rio Grande do Sul - IAB RS e com o apoio institucional do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio Grande do Sul – CAU/RS e da Associação Brasileira de Arquitetos Paisagistas – ABAP.

Sobre o Programa RS SEGURO e RS SEGURO COMUNIDADE

O RS SEGURO é um Programa Transversal e Estruturante de Segurança Pública, baseado em estudos sobre a criminalidade, reconhecendo que a violência é uma questão que vai além da segurança, representando também desafios sociais e econômicos. Com medidas estruturantes, a partir das diretrizes Integração + Inteligência + Investimento Qualificado, o programa foi planejado para alcançar diversas áreas do governo do Estado e é norteado por quatro eixos principais: Eixo 1 - Combate ao Crime; Eixo 2 - Políticas Sociais Preventivas e Transversais; Eixo 3 - Qualificação do Atendimento ao Cidadão e Valorização Profissional; e Eixo 4 - Sistema Prisional.

Com a integração de diversas áreas do governo do Estado, é executado em parceria com a União, Municípios, outros Poderes, iniciativa privada e sociedade civil, buscando soluções sustentáveis para a melhoria contínua dos indicadores de criminalidade no Rio Grande do Sul.

O Eixo 2 do Programa trata sobre políticas sociais, reconhecendo que as políticas de prevenção à violência e a promoção da cultura de paz contribuem, significativamente, com a qualificação da segurança. Considerando que a violência possui várias motivações, as estratégias preventivas devem ser múltiplas e desenvolvidas de maneira coordenada, intersetorial e com o envolvimento de vários atores públicos e sociais, com ações voltadas para garantia de direitos, redução dos fatores de risco e aumento dos fatores de proteção. Com atuação integrada, este Eixo desenvolve ações com impacto na melhoria da condição de vida e convivência das famílias.

Nesse contexto, foi criado o “RS Seguro COMUNIDADE”, um desdobramento do Eixo 2, que foca sua atuação em microterritórios com os maiores indicadores de crimes violentos letais intencionais (CVLI), consumados e tentados, entre 2018 e 2022, além de considerar as áreas mais vulneráveis do ponto de vista socioeconômico. O território Umbu, em Alvorada-RS, foi o primeiro colocado no ranking e, portanto, é por ele que se inicia o processo de desenvolvimento dos PUIs.

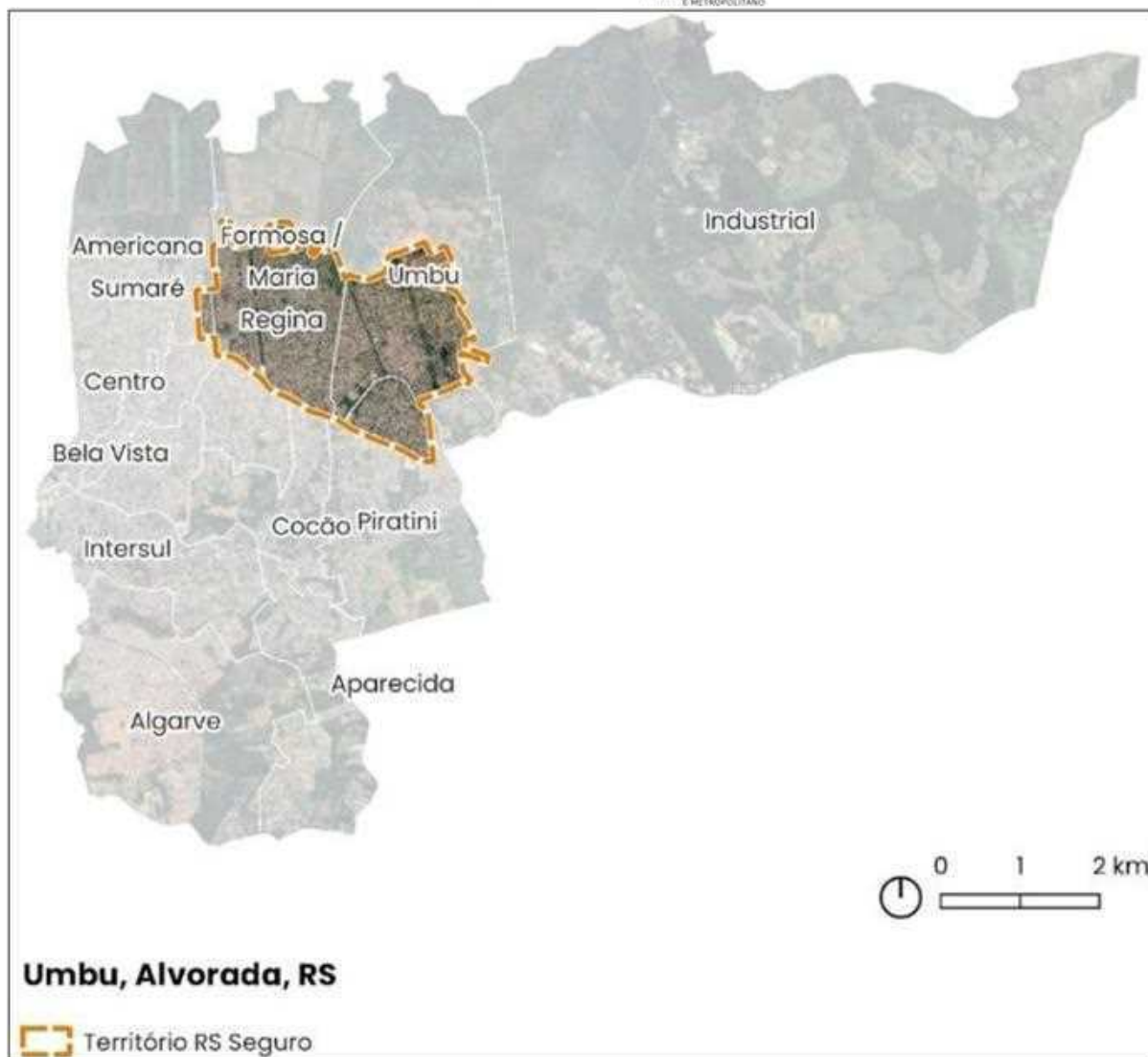


Imagem 01 - Delimitação inicial do território de Umu, conforme o Programa RS Seguro Comunidade.

Fonte: elaborado por Elisa Utzig e Ana Aguirre com base em dados do GOV RS.

O conceito de **PUI** envolve o uso de ferramentas de desenvolvimento social e físico, aliado à coordenação interinstitucional, para transformar os setores da cidade que possuem maiores necessidades. Os PUIs têm como premissa o desenvolvimento de intervenções urbanas para a melhoria de áreas informais e da qualidade de vida de seus habitantes, na medida em que se promove a **reintegração física e social de áreas vulneráveis da cidade**.

2. Áreas de Intervenção

Alvorada se encontra na Região Metropolitana de Porto Alegre (Figura 2), no estado do Rio Grande do Sul. Limitada pelos municípios de Porto Alegre, Viamão, Gravataí e Cachoeirinha, a cidade se situa a 21 km da capital gaúcha. Sua área total é de 71,7 km², sendo 52 km² de área urbana legal, o que a torna um dos menores municípios do estado. O território Umu é constituído por partes dos



bairros Americana/Sumaré, Formosa/Maria Regina, Umbu e Piratini. As áreas de intervenção incluem 5 terrenos (identificados neste projeto como “A”, “B”, “C”, “D” e “E”) e diversas vias (conforme Imagem 02).

Terreno A - Travessa dos Sobrados

O lote que corresponde ao Terreno A possui a área total de 3.096,34 m² e está situado no bairro 11 de Abril, entre as Ruas Fátima, Querência e São Jorge, e a Travessa dos Sobrados. É uma praça informal, com um pequeno parquinho infantil e um campinho de futebol improvisado, além de possuir interface direta com o Instituto Kizomba.

Terreno B - Praça ao lado da Escola Campos Verdes

O lote que corresponde ao Terreno B possui a área total de 4.004,24 m², sendo a frente para a Rua Vereda Tropical. Atualmente, a área é uma Praça Pública e dispõe de alguns bancos e uma quadra de areia.

Terreno C - Próximo da Escola Normélio e ACATA

O lote que corresponde ao Terreno C possui área total de 7.175,29 m² e está localizado na esquina da Rua 12 de Julho com a Rua King Ludwig. Dentro de seus limites, há uma edificação que serviu como sede da Associação de Catadores de Alvorada (ACATA), a qual deverá ser demolida. O terreno C, localiza-se próximo à Escola Normélio Pereira Barcellos e engloba uma pequena praça arborizada, onde constam alguns brinquedos, uma cancha de bocha e o acesso a diversas moradias que ficam ao fundo do lote.



Imagem 02 - Áreas de Intervenção - Fonte: autores do projeto.

Terreno D - Esquina da Rua Tupi com a Avenida A

O lote que corresponde ao Terreno D possui a área total de 21.354,25 m² e tem suas divisas delimitadas pela Rua Tupi, Avenida A e o Arroio Águas Belas e é cortado por trecho da Rua 16 Unidos.

Terreno E - Próximo do Residencial Umbu II

O lote que corresponde ao Terreno E possui a área total de 10.130,27 m² e está localizado nas proximidades do Residencial Umbu II. Trata-se de uma quadra inteira, conformada entre a Rua Paulo Aquino Roque, a Rua Cila Santana, a Rua Sessenta e Quatro e a Rua Barbosa Neto.

Vias

Além dos terrenos mencionados, também algumas deverão receber intervenções, com melhorias relacionadas a pavimentação, calçadas, iluminação pública, mobiliário urbano e paisagismo: Rua Tupi; Avenida A; Rua Dezoito de Julho; Rua Doze de Julho; Rua 16 Unidos; Rua Vereda Tropical; Rua Querência; Avenida Nova Querência; Via Barbosa Neto (Avenida Piauí); Rua Paulo Aquino Roque; Rua 64; Rua Cila Santana; Avenida Beira Mar; Travessa da Paz; Travessa dos Sobrados; Beco Acata; Rua Túnel Verde e Rua King Ludwig.

3. Projetos - Intervenções a serem realizadas

Premissas Gerais

Grande parte do território Umbu é uma área de baixada, que sofre com alagamentos e inundações, devido às ocupações urbanas que não respeitam os caminhos naturais das águas e à ausência de uma adequada infraestrutura urbana de drenagem. Nesse sentido, uma das premissas deste projeto é promover a transformação e a ocupação dos vazios urbanos existentes sob a perspectiva da infraestrutura da paisagem e da gestão sustentável das águas.

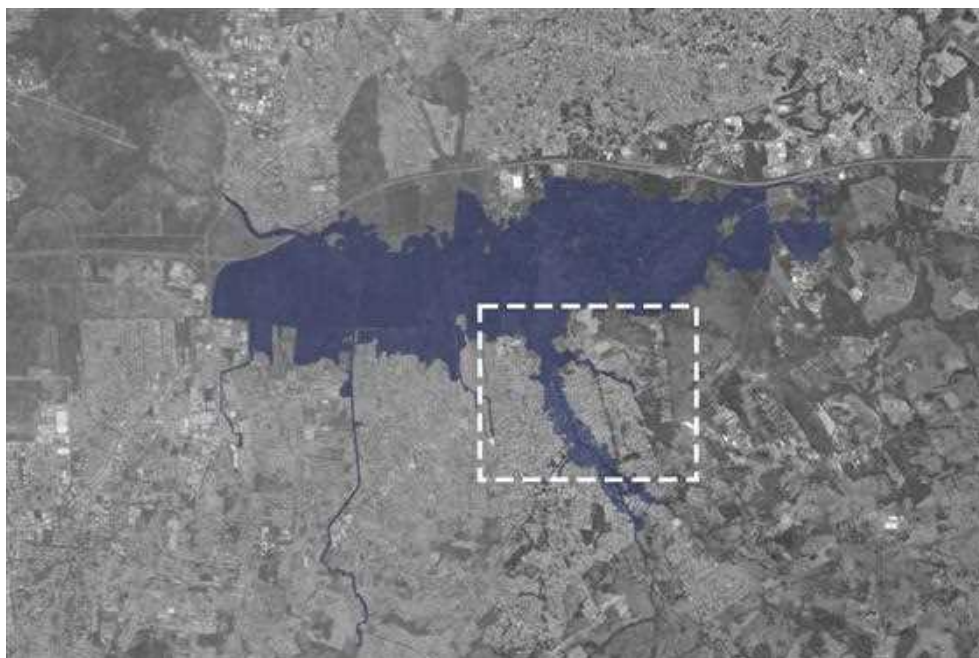


Imagem 03: Área de intervenção em relação à mancha de inundação da bacia hidrográfica do Gravataí (50 anos).

Fonte: IEDE-RS (Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais - Rio Grande do Sul)

A modelagem hidrodinâmica do Arroio Águas Belas, que contém o polígono da mancha de inundação para o tempo de retorno de 50 anos, indica que os terrenos A, B, C e D e o entorno imediato estão inseridos em áreas que sofrem com alagamentos periódicos. A partir dessa constatação, propõe-se que as intervenções de qualificação da paisagem e a inserção de equipamentos comunitários estejam vinculadas a ações de melhoria da infraestrutura de drenagem urbana.

As soluções de paisagismo são baseadas no conceito de drenagem urbana sustentável. A partir de ajustes na topografia, da criação de jardins filtrantes e da conformação de áreas de baixada para a contenção de águas pluviais integradas aos equipamentos comunitários, propõe-se minimizar os riscos de alagamentos e ao mesmo tempo criar uma paisagem urbana integrada ao caminho natural das águas.



Imagem 04: Localização dos terrenos em relação à mancha de inundação.

A seguir são apresentadas, de maneira resumida, as principais intervenções previstas para os cinco terrenos e para o sistema viário. Para informações detalhadas, consultar os projetos específicos e respectivos memoriais descritivos.

Terreno A

O projeto para o Terreno A tem como pontos de partida as seguintes pré-existências: (1) a comunidade, que circunda o espaço, nas porções sul e leste (e que deverá ser mantida); (2) o Instituto Kizomba e (3) o campinho de futebol. A fim de criar o sentido de recinto, o pavilhão comunitário foi implantado ao longo da Travessa dos Sobrados. Será implantada uma pequena arena multiuso com pavimentação permeável e coberta por tenda. O campinho existente será mantido e reconfigurado (levemente rebaixado em relação ao nível da rua) para abrigar - além das atividades esportivas - outras atividades comunitárias (feiras, festas e eventos diversos) e servir, quando necessário, como equipamento de retenção de águas pluviais. A requalificação geral do terreno inclui ainda: calçadas (pavimentação em concreto pigmentado); via compartilhada (concreto intertravado) entre a praça e as casas da comunidade; elementos de mobiliário urbano (bancos, mesas de jogos, paraciclos); chimarródromo; parque infantil; academia de ginástica ao ar livre; iluminação pública; jardins de chuva e arborização, conforme projetos específicos.

Terreno A - Tabela Resumo

Áreas e Parâmetros:	
AT (área total do terreno)	3.096,34 m ²
AP (área pavimentada)	1.690,93 m ²
AV (área verde - permeável)	812,50 m ²
AC (área de projeção de cobertura - edificações)	347,76 m ²
TO (taxa de ocupação - AC/AT)	$347,76 / 3.096,34 = 0,11 = 11\%$
TP (taxa de permeabilidade - AV/AT)	$812,50 / 3.096,34 = 0,26 = 26\%$
Equipamentos a serem implantados:	
Pavilhão Comunitário Torre de Reservatórios Arena Multiuso com tenda Parque Infantil Academia de Ginástica ao Ar Livre Chimarródromo Elementos de Mobiliário Urbano (bancos, mesas, paraciclos, lixeiras etc.)	
Obs: As áreas, os quantitativos e as especificações detalhadas são apresentados nos projetos específicos	



Imagem 05: Intervenções no Terreno A

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)



Imagem 06: Intervenções no Terreno A

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)

Terreno B

A principal premissa do projeto para o Terreno B foi reconhecer, manter e qualificar as pré-existências: mobiliário urbano, campo de areia, parquinhos, arborização. Os novos elementos (passeios, praças, ativador social, mobiliário urbano, cancha de bocha, entre outros) foram implantados com a finalidade de diversificar e articular a paisagem e as formas de apropriação comunitária. Será implantado um ativador social na porção sudoeste do terreno, na esquina da rua Tupi com a rua Vereda Tropical. Como recurso paisagístico e de drenagem urbana foram criadas áreas de baixada, pequenas elevações e jardins filtrantes, que além de contribuírem para a retenção das águas pluviais, configuram recintos bucólicos e espaços lúdicos. A requalificação geral do terreno inclui ainda: requalificação do campinho de futebol; calçadas (pavimentação em concreto pigmentado); elementos de mobiliário urbano (bancos, mesas de jogos, paraciclos); chimarródromo; parque infantil; academia de ginástica ao ar livre; iluminação pública; jardins de chuva e arborização, conforme projetos específicos.

Terreno B - Tabela Resumo

Áreas e Parâmetros:	
AT (área total do terreno)	4.004,24 m ²
AP (área pavimentada)	1.805,11 m ²
AV (área verde - permeável)	2.199,13 m ²
AC (área de projeção de cobertura - edificações)	0 m ²
TO (taxa de ocupação - AC/AT)	$0 / 4.004,24 = 0 = 0\%$
TP (taxa de permeabilidade - AV/AT)	$2.199,13 / 4.004,24 = 0,54 = 54\%$
Equipamentos a serem implantados:	
Campo de Futebol com arquibancadas Espaço de ativador social com tenda Parque Infantil Academia de Ginástica ao Ar Livre Chimarródromos Elementos de Mobiliário Urbano (bancos, mesas, paraciclos, lixeiras etc.)	
Obs: As áreas, os quantitativos e as especificações detalhadas são apresentados nos projetos específicos	



Imagem 07: Intervenções no Terreno B

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)



Imagem 08: Intervenções no Terreno B

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)

Terreno C

Para a área referente ao Terreno C os espaços verdes também estão configurados com jardins filtrantes e espaços de contenção de águas pluviais, conectados ao Arroio Águas Belas por meio de sistema de drenagem implantado a partir da urbanização da rua Túnel Verde, da rua King Ludwig e do caminho existente entre a escola e a comunidade. O centro comunitário, a sede da Associação de Moradores, a cozinha comunitária e a Biblioteca/Espaço Multiuso fazem parte de uma mesma edificação (pavilhão comunitário) configurada com pátio interno, com acessos independentes, implantada na porção central do terreno, paralela à R. Doze de Julho. A horta comunitária será instalada no pátio interno, conectada diretamente à cozinha comunitária. Serão implantados espaços para ativadores sociais com coberturas tensionadas nas proximidades das esquinas das ruas King Ludwig e Nova Querência. A requalificação geral do terreno inclui ainda: calçadas (pavimentação em concreto pigmentado); elementos de mobiliário urbano (bancos, mesas de jogos, paraciclos); chimarródromos; parque infantil; academia de ginástica ao ar livre; iluminação pública; jardins de chuva; cancha de bocha e arborização, conforme projetos específicos.

Terreno C - Tabela Resumo

Áreas e Parâmetros:	
AT (área total do terreno)	7.175,29 m²
AP (área pavimentada)	3.023,04 m²
AV (área verde - permeável)	3.272,20 m²
AC (área de projeção de cobertura - edificações)	909,13 m²
TO (taxa de ocupação - AC/AT)	$909,13 / 7.175,29 = 0,29 = 29\%$
TP (taxa de permeabilidade - AV/AT)	$3.272,20 / 7.175,29 = 0,45 = 45\%$
Equipamentos a serem implantados: Pavilhão Comunitário Torre de Reservatórios Espaços de ativadores sociais com tenda Cancha de Bocha Parque Infantil Academia de Ginástica ao Ar Livre Chimarródromos Elementos de Mobiliário Urbano (bancos, mesas, paraciclos, lixeiras etc.)	
Obs: As áreas, os quantitativos e as especificações detalhadas são apresentados nos projetos específicos	



Imagem 09: Intervenções no Terreno C

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)



Imagem 10: Intervenções no Terreno C

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)

Terreno D

A intervenção sobre o terreno D tem como premissas: (1) recuperação paisagística do entorno do arroio Águas Belas, tanto no que se refere ao seu papel no sistema de macrodrenagem quanto da formação da paisagem do território; (2) correção da topografia do terreno, a fim de criar espaços de contenção de águas pluviais e jardins filtrantes integrados aos equipamentos comunitários e áreas verdes. O campo de futebol será rebaixado em relação ao nível da rua, a fim de acomodar as arquibancadas no nível do solo e de maneira que possa ser utilizado como parte do sistema de contenção de águas pluviais, quando necessário, evitando o alagamento das vias e casas circundantes. A rua 16 Unidos será reconfigurada como via compartilhada, com prioridade a pedestres e ciclistas, com acesso eventual de veículos motorizados. Serão instalados dois pavilhões comunitários, com espaços de usos múltiplos e áreas de apoio. A requalificação geral do terreno inclui ainda: calçadas (pavimentação em concreto pigmentado); elementos de mobiliário urbano (bancos, mesas de jogos, paraciclos); chimarródromos; parque infantil; academia de ginástica ao ar livre; iluminação pública; jardins de chuva; churrasqueiras e arborização, conforme projetos específicos.

Terreno D - Tabela Resumo

Áreas e Parâmetros:	
AT (área total do terreno)	21.354,25 m ²
AP (área pavimentada)	4.570,73 m ²
AV (área verde - permeável)	15.751,52 m ²
AC (área de projeção de cobertura - edificações)	1.032,00 m ²
TO (taxa de ocupação - AC/AT)	$1.032 / 21.354,25 = 0,04 = 4\%$
TP (taxa de permeabilidade - AV/AT)	$15.751,52 / 21.354,25 = 0,73 = 73\%$
Equipamentos a serem implantados: Pavilhão Comunitário Torres de Reservatórios Espaços de ativadores sociais com tenda Parque Infantil Academia de Ginástica ao Ar Livre Chimarródromos Churrasqueiras Elementos de Mobiliário Urbano (bancos, mesas, paraciclos, lixeiras etc.)	
Obs: As áreas, os quantitativos e as especificações detalhadas são apresentados nos projetos específicos	



Imagem 11: Intervenções no Terreno D

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)



Imagem 12: Intervenções no Terreno D

(imagem meramente ilustrativa. informações detalhadas e atualizadas nos projetos específicos)

Terreno E

A intervenção sobre o terreno E considera a potencialidade daquele espaço para um cenário de futuro adensamento urbano, já iniciado com a implantação do conjunto habitacional existente nas proximidades. Nesse sentido, a implantação dos equipamentos (quadra poliesportiva coberta com espaços multiuso, anfiteatro, entre outros) considera a conectividade com os terrenos vizinhos, como parte da Zona Especial de Interesse Habitacional (ZEH). O anfiteatro será implantado em torno de um pequeno lago artificial que também será conectado ao sistema de drenagem, como recurso de contenção de águas pluviais. Considerando o papel de futura centralidade do terreno E a escassez de infraestrutura urbana e de mobilidade no entorno, serão instaladas ciclovias e abrigos de ônibus com baias para embarque. A quadra coberta, além de atender às demandas de atividades esportivas, será um espaço para reuniões e atividades comunitárias diversas. A requalificação geral do terreno inclui ainda: calçadas (pavimentação em concreto pigmentado); elementos de mobiliário urbano (bancos, mesas de jogos, paraciclos); chimarródromos; parque infantil; academia de ginástica ao ar livre; iluminação pública; jardins de chuva; churrasqueiras; cancha de bocha e arborização, conforme projetos específicos.

Terreno E - Tabela Resumo

Áreas e Parâmetros:	
AT (área total do terreno)	10.130,27 m ²
AP (área pavimentada)	3.373,74 m ²
AV (área verde - permeável)	4.026,05 m ²
AC (área de projeção de cobertura - edificações)	2.173,26 m ²
TO (taxa de ocupação - AC/AT)	$2.173,26 / 10.130,27 = 0,21 = 21\%$
TP (taxa de permeabilidade - AV/AT)	$4.026,05 / 10.130,27 = 0,39 = 39\%$
Equipamentos a serem implantados: Quadra poliesportiva coberta com áreas de apoio Torre de Reservatórios Espaços de ativadores sociais com tenda Cancha de Bocha Parque Infantil Academia de Ginástica ao Ar Livre Chimarródromos Churrasqueiras Elementos de Mobiliário Urbano (bancos, mesas, paraciclos, lixeiras etc.)	
Obs: As áreas, os quantitativos e as especificações detalhadas são apresentados nos projetos específicos	



VIAS

As intervenções do PUI UMBU relacionadas ao sistema viário totalizam aproximadamente 6.000,00 metros de extensão de vias e incluem melhorias relacionadas a pavimentação, calçadas, iluminação pública, mobiliário urbano e paisagismo.

As intervenções de pavimentação estão agrupadas da seguinte forma:

recuperação de pavimentação asfáltica existente

Rua Tupi; Avenida A; Rua Dezoito de Julho; Rua Doze de Julho; Rua 16 Unidos (exceto na área de via compartilhada dentro do terreno D); Rua Vereda Tropical; Rua Querência; Avenida Nova Querência; e as vias no entorno do Terreno E Via Barbosa Neto (Avenida Piauí); Rua Paulo Aquino Roque; Rua 64 e Rua Cila Santana.

recuperação ou substituição de pavimentação em bloco intertravado existente

Avenida Beira Mar (parcialmente), Travessa da Paz, Travessa dos Sobrados.

pavimentação em bloco intertravado em área sem pavimentação

Avenida Beira Mar (parcialmente), Beco Acata, Rua Túnel Verde e Rua King Ludwig.

pavimentação em bloco intertravado em área com pavimentação asfáltica precária

Avenida Beira Mar (parcialmente), Rua 16 Unidos (dentro do terreno D)

Informações detalhadas sobre as intervenções em cada via são apresentadas nos projetos específicos de sistema viário e respectivos memoriais descritivos.

RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

Prover todas as instalações necessárias ao seu funcionamento e à da obra tais como, escritório técnico e administrativo da contratada e da FISCALIZAÇÃO, vestiário, depósitos, ferramentaria, almoxarifado, instalações sanitárias, refeitório, cozinha (ambos dimensionados de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho), cercas, redes de água e esgoto e energia elétrica, com suas respectivas ligações provisórias, além da placa institucional e da placa de responsabilidade técnica da construtora, nas dimensões e formatos a serem indicados pela FISCALIZAÇÃO. Suprir todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários, empregar mão-de-obra de primeira qualidade para execução de todos os serviços especificados. Obrigar os operários, funcionários, prepostos e visitantes ao uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado à atividade que exercerão e às observações quanto à utilização dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) e às sinalizações de segurança dentro do canteiro e da obra, fornece todos os equipamentos e ferramentas adequadas, de modo a garantir o bom desempenho da obra, usar obrigatoriamente betoneiras para mistura de concretos e argamassas fabricados em obra e de vibradores para o adensamento dos concretos, ambos em quantidades compatíveis para um bom andamento dos serviços, limpar o terreno, remoção de lixo e entulho e retirada de raízes (se houver) do local de implantação das edificações.

Manter permanentemente limpa as instalações do canteiro e a obra como um todo. As sobras e entulhos deverão ser separadas em entulhos, madeiras, metais, papéis, plásticos e vidros e em seguida armazenadas em caçambas ou recipientes metálicos.

A CONTRATADA deverá manter Diário de Obra sempre atualizado, disponível no Canteiro de Obras a qualquer momento, bem como manter atualizados todos os documentos e registros necessários às fiscalizações dos poderes públicos.

A execução dos serviços obedecerá, rigorosamente, aos projetos, detalhes e especificações fornecidos pela FISCALIZAÇÃO, além deste caderno de encargos.

No caso de divergência entre as medidas verificadas nos projetos e as cotas indicadas, prevalecerão estas últimas e, entre os projetos, as planilhas de orçamento e as especificações, prevalecerão as especificações.

Em nenhuma hipótese, deverá ocorrer alteração nos projetos, detalhes e especificações constantes da documentação técnica aprovada, sem a prévia autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO. As alterações de projeto, detalhes e especificações executadas sem anuência da FISCALIZAÇÃO, consideradas depreciativas, serão recusadas, de forma que as obras obedeçam rigorosamente aos projetos aprovados e especificações gerais, além deste caderno de encargos.

Fica expressamente proibido o trabalho de menores em qualquer ramo de atividade dentro do recinto da obra, nos termos da Legislação Trabalhista vigente.

A obra obedecerá à boa técnica, atendendo sempre às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, às normas específicas de serviços, quando houver, às exigências do código de obras do município e das concessionárias de serviços públicos locais e às legislações pertinentes.



A responsabilidade da Contratada é integral para a obra objeto do contrato, nos termos do Código Civil Brasileiro. A presença da FISCALIZAÇÃO na obra, não diminui a responsabilidade da Contratada.

É de inteira responsabilidade da CONTRATADA, a reconstituição de todos os danos e avarias causados aos serviços já realizados de infraestrutura, urbanização e edificações.

Somente com a prévia autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, manifestada após o reconhecimento da ocorrência de motivo justificado, e sob inteira e direta responsabilidade da CONTRATADA, será admitida subempreitada de serviços com subempreiteiros especialistas e legalmente registrados e habilitados, dentro dos limites das leis que regem o contrato da obra. A CONTRATADA é responsável pela retirada do local da obra, em 48 horas no máximo, a partir da notificação da FISCALIZAÇÃO, de todo e qualquer material fora de especificação. A guarda e vigilância dos materiais necessários à obra, assim como dos serviços executados e ainda não entregues à CONTRATANTE, são de inteira responsabilidade da CONTRATADA. Caberá à CONTRATADA o fornecimento de mão-de-obra e dos materiais constantes dos projetos e especificações, e as que forem exigidas por órgãos públicos, além de providenciar tudo que for necessário, inclusive taxas, emolumentos e custeio, junto às repartições competentes ou companhias concessionárias de serviços públicos, para que façam as ligações provisórias e definitivas de água potável, esgotos sanitários e águas pluviais. Todo e qualquer serviço mencionado em qualquer um dos documentos que integram contrato (plantas, cortes, detalhes, especificações, relações de preços, normas, este caderno de encargos etc.), obrigatoriamente, será executado sob a responsabilidade da Contratada. A Contratada, anteriormente à licitação, é obrigada a inspecionar a área onde serão executados os serviços, não podendo, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições do local. Todas as comunicações entre a Contratada e a FISCALIZAÇÃO devem ser feitas por escrito. Será de exclusivo ônus e responsabilidade da Contratada, todo e qualquer serviço que não tenha sido autorizado ou por escrito ou, em caso de autorização verbal, confirmado por escrito, dentro de 48 horas, bem como alterações das especificações. A Contratada é obrigada a manter na obra um engenheiro, registrado no CREA, como responsável geral pela obra. Todas as correspondências do escritório de obra da Contratada dirigidas à CONTRATANTE ou à sua FISCALIZAÇÃO, tais como diários de ocorrências, avaliações, medições e memorandos, deverão ser assinadas por este engenheiro responsável geral pela obra, não tendo validade quaisquer documentos que não satisfaçam essas condições.

A CONTRATADA deve atender de forma obrigatória as disposições da Lei nº 14.133/2021 – Nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos –, especialmente no que se refere à responsabilidade técnica, qualidade da execução, segurança, rastreabilidade e garantia da contratada perante a Administração.

MATERIAIS

Todos os materiais a serem empregados na construção deverão satisfazer ao presente caderno de encargos e especificações e serão submetidos a exame e vistoria da FISCALIZAÇÃO. Os materiais impugnados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser retirados da obra, pela contratada, dentro de 48 horas. Será expressamente proibido manter no recinto da obra quaisquer materiais não constantes do presente caderno de encargos, ou não autorizados pela FISCALIZAÇÃO. Todos os materiais a serem empregados serão obrigatoriamente de primeira qualidade e deverão obedecer às especificações e normas da Associação Brasileira de Normas



Técnicas, além de satisfazer às especificações da CONTRATANTE. Os materiais especificados não poderão ser heterogêneos para cada elemento construtivo. Por exemplo: paredes de alvenaria de tijolos comuns misturados com blocos de concreto.

Em caso de qualquer omissão deste caderno de encargos, a FISCALIZAÇÃO, definirá a aprovação ou não do material a ser aplicado. Em nenhum caso, o uso de material menos nobre, poderá servir de justificativa a defeitos construtivos, devendo a boa técnica independer do padrão de acabamento. Todos os produtos ou subprodutos de madeira, de origem nativa ou plantada, deverão ter, obrigatoriamente, procedência legal.

RELAÇÃO DE PROJETOS

A RELAÇÃO DE PROJETOS ENCONTRA-SE NO ANEXO I

01. - ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS

A administração da obra e as despesas gerais estão divididas em três grupos, como constam na Planilha Orçamentária:

- Administração Local da Obra;
- Equipe Técnica Mínima Obrigatória;
- Consumos do Canteiro e
- As Built Final de Obra.

Administração Local da Obra

Contém os profissionais necessários para o gerenciamento da obra e de suas distintas frentes de trabalho.

Esta administração, conforme determina o Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União – TCU, deve ser paga de forma proporcional à execução da obra, isto é, ainda que conste a discriminação das categorias de profissionais bem como de suas permanências e preços unitários e globais, esse item deve ser tomado de forma global e a ele aplicado o percentual de obra executado a cada período de medição.

Equipe Técnica Mínima Obrigatória

Esta equipe tem a finalidade de coordenar e controlar o andamento das frentes de obras e de seus serviços, planejando e replanejando cada frente e serviço bem como providenciando as devidas medidas mitigadoras de atrasos que possam ocorrer ou que ocorram.

Assim como a Administração Local da Obra, esta equipe, conforme determina o Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União – TCU, deve ser paga de forma proporcional à execução da obra, isto é, ainda que conste a discriminação das categorias de profissionais bem como de suas permanências e preços unitários e globais, esse item deve ser tomado de forma global e a ele aplicado o percentual de obra executado a cada período de medição.

Consumos do Canteiro



Este item trata dos consumos básicos para o funcionamento do Canteiro de Obras e, tal como os itens anteriores, deve ser pago de forma proporcional à execução da obra, isto é, ainda que conste a discriminação dos itens de consumo bem como de seus preços unitários e globais, esse item deve ser tomado de forma global e a ele aplicado o percentual de obra executado a cada período de medição.

Casos especiais deverão ser analisados pela Fiscalização no decorrer da obra para que os fornecimentos desses serviços não sejam interrompidos e, como consequência, possam prejudicar os andamentos das frentes de obra e de seus respectivos serviços.

As Built Final de Obra

Esta equipe será demandada de forma pontual para providenciar o “As built” de cada disciplina de projeto à medida que cada frente de obra seja concluída e dada como recebida pela Fiscalização e que não corram risco de serem alteradas em períodos posteriores.

Esta equipe produzirá arquivos em BIM 3D bem como arquivos imprimíveis, como arquivos em formato DWG e/ou PDF.

Os arquivos em BIM 3D deverão ser produzidos em formato de arquivo compatível com os softwares utilizados pela Secretaria de Obras Públicas, seja em formato nativo do software de modelagem e/ou em formato IFC (*Industry Foundation Class*), com as atribuições de classes devidas para a correta importação do arquivo por qualquer software compatível com este formato.

Para os arquivos em BIM 3D nativos do software de modelagem, bem como para os arquivos imprimíveis em formato DWG, os objetos, blocos e elementos básicos deverão estar configurados de forma correta, aplicados às camadas (*layers*) e estruturas corretas.

Os arquivos imprimíveis em formato PDF deverão ser legíveis e ter a qualidade, conteúdo e detalhamento de informações que espelhem seus arquivos originadores.

Finalmente, assim como a Administração Local e a Equipe Técnica Mínima Obrigatória, esta equipe, conforme determina o Acórdão 2622/2013 do Tribunal de Contas da União – TCU, deve ser paga de forma proporcional à execução da obra, isto é, ainda que conste a discriminação das categorias de profissionais bem como de suas permanências e preços unitários e globais, esse item deve ser tomado de forma global e a ele aplicado o percentual de obra executado a cada período de medição.

02. - CANTEIRO DE OBRAS e

02.01- CANTEIRO DE OBRAS PRINCIPAL e

02.02- CANTEIROS AVANÇADOS (1 EM CADA TERRENO, EXCETO O TERRENO ONDE ESTÁ O CANTEIRO PRINCIPAL)

Orientações Gerais:

A CONTRATADA deverá planejar a construção e o funcionamento de seu canteiro de modo que seja impedido o trânsito de pessoas e veículos da obra para além dos limites dos tapumes.

02.01.01 - Acessos Provisórios



A fim de que sejam evitadas interferência com a circulação interna de veículos e pessoas no complexo onde será executada a obra, a CONTRATADA deverá providenciar acessos provisórios de funcionários e veículos, independentes e em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

Tais acessos devem prover a circulação segura tanto de pessoas quanto de veículos, devendo ser regularizadas essas passagens com máquinas pesadas apropriadas, executando-se os rebaixamentos e elevações necessárias para um mínimo de nivelamento dessas pistas, de forma que assegurem o trânsito de equipamentos pesados sem riscos de acidente nessa operação.

Os acessos poderão ser em leito natural ou protegidos com lastro de brita, a critério da CONTRATADA e com as devidas aprovações e condições impostas pela FISCALIZAÇÃO.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.02 - Proteções do Canteiro

02.01.02.01 - Tapumes

Deverá ser executado o tapume de chapa de aço zincado, incluindo o portão, para fechamento da obra, isolando a área de intervenção, com altura mínima de 2,00m.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade: % (percentual) – Acórdão 2.622/2013 – TCU - Plenário.

02.01.02.02 - Portões

Devem ser executados portões de abrir em dobradiças apropriadas, exclusivos e independentes para veículos e pedestres, tendo as seguintes dimensões mínimas:

- Portão para veículos: 3,0 x 2,0 m.
- Portão para pedestres: 1,0 x 2,0 m.

Os portões devem ter sistema de trancamento que impeça as passagens de veículos e pedestres quando necessário ou fora dos horários de funcionamento da obra.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.03 - Construções Provisórias



1. Em nenhuma hipótese, deverá existir qualquer material jogado nas áreas do canteiro, sem estar sistematicamente empilhado em locais previamente identificados para essa finalidade.
2. As instalações do canteiro da obra devem ser executadas com toda a infraestrutura provisória de água, esgoto, luz e força. O canteiro deverá conter, no mínimo,
 - a. barracões destinados à administração da obra,
 - b. almoxarifado (depósitos) de materiais,
 - c. sanitários,
 - d. coberturas para o preparo de formas e armaduras e demais equipamentos que fizerem necessários.
3. A CONTRATADA deverá zelar pela manutenção e conservação do canteiro durante a execução até a conclusão das obras.
4. Ao término das obras, a CONTRATADA deverá desmontar ou demolir e remover todas as construções e instalações provisórias que executar, e promover os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpeza e reurbanização do local.
5. Deve ser executado tapume em chapa de aço zincado, para fechamento em volta do canteiro e da obra, atendendo às normas da administração regional pertinente. Serão construídos acessos provisórios para atender à demanda da obra, caso seja necessário.

Equipamentos:

Não se aplica.

Materiais:

As construções provisórias podem ser construídas por método convencional (estruturas de concreto e alvenarias), alvenarias estruturais ou com madeiras.

Poderão ainda ser metálicas, do tipo “contêiner”, com as devidas adaptações para atender às finalidades de utilização.

Para qualquer tipologia, a construção deve seguir as recomendações das normas pertinentes, como edificações para habitação que são, mesmo que provisórias.

O mesmo cuidado deve ser dado aos materiais de instalações prediais, que deverão atender às construções com eficiência e segurança durante sua utilização.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.04 - Ligações Provisórias

02.01.04.01 - Água

Deverá ser executada a ligação provisória de água para a obra e para o canteiro de obras junto à CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento, atendendo as exigências do mesmo com suas normas pertinentes.

**Critério de Medição:**

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.04.02 - Energia

Deverá ser executada a ligação provisória de energia para a obra e para o canteiro de obras junto à equatorial CEEE - Grupo Equatorial de Energia, atendendo as exigências dela para com suas normas pertinentes.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.01.04.03 - Esgoto

Deverá ser executada a ligação provisória de esgoto para o canteiro de obras junto à CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento, ou a construção de conjunto fossa-sumidouro, atendendo as exigências daquela concessionária quanto às suas normas pertinentes.

Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.03- IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A placa de obra será em chapa de aço galvanizado, devidamente atirantada ao solo e estrutura metálica e/ou de madeira que suporte cargas eventuais ao vento.

As descrições, dizeres, dimensões, cores e formatos, bem como o sistema de fixação e suporte das placas serão fornecidos pelo CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá fornecer, instalar e manter durante toda a execução da obra a placa institucional conforme os padrões estabelecidos pelo **Decreto Estadual nº 56.218**, seguindo rigorosamente o layout, dimensões, logotipia e informações obrigatórias definidos pelo Governo do Estado.

A placa deverá ser instalada em local visível, mantida em perfeito estado de conservação e substituída sempre que apresentar danos ou perda de legibilidade, devendo incluir as identificações técnicas exigidas (ART/RRT e responsáveis).

A ausência ou inadequação da placa impedirá o início das atividades e poderá acarretar suspensão de medições, cabendo à CONTRATADA atender prontamente às determinações da Fiscalização.



Critério de Medição:

Pela proporção de execução da obra.

Unidade de Medição:

Percentual – % (Acórdão 2.622/2013 – TCU – Plenário).

02.04- SERVIÇOS GERAIS DE CANTEIRO

02.04.i- Canteiro de obras e plano de gestão ambiental da obra

O canteiro de obras deverá apresentar o planejamento de maneira a gerar o mínimo impacto social e ambiental e deve priorizar a participação da mão-de-obra local nas obras, além da participação comunitária em todas as frentes previstas.

As premissas de sustentabilidade, responsabilidade social e preservação ao meio ambiente, nas quais se baseiam o projeto, também devem orientar a execução da obra. Para isso, a empresa responsável pela execução deverá elaborar um Plano de Gestão Ambiental da obra, com medidas administrativas que promovam o mínimo impacto socioambiental, a redução de resíduos e a otimização do canteiro, entre outras iniciativas da gestão ambiental. O Plano de Gestão Ambiental deverá incluir um Plano de Gestão de Resíduos, nos termos das resoluções do CONAMA.

02.04.ii - Limpeza e preparação dos terrenos

As demolições necessárias, bem como a completa limpeza do terreno serão feitas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitem danos a terceiros.

Será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que venham a acumular no terreno, no decorrer da obra. A CONTRATADA executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico.

02.05- EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS DE ESCRITÓRIOS (VER OBSERVAÇÃO NESTE ITEM)

Todos os mobiliários e equipamentos de escritórios (eletrodomésticos, computadores e periféricos, impressoras, estabilizadores, nobreaks, aparelhos telefônicos e tudo o mais de utilização do construtor serão de responsabilidade do próprio e deverão ser considerados na taxa de rateio administrativo do BDI).

03. - SERVIÇOS PRELIMINARES DE OBRAS

03.01- SINALIZAÇÃO DE OBRAS VIÁRIAS

03.02- LIMPEZA DE ÁREAS COM BOTA-FORA NO ATERRO SANITÁRIO

03.03- LOCAÇÃO DE OBRAS

Normas:

ABNT NBR 14645-3 – Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento.

Procedimentos:



Antes da execução dos serviços de reforma e ampliação, deverão ser conferidas in loco as medidas de projeto, devendo ser feitos os devidos ajustes para prosseguimento às obras.

A locação das novas construções deverá ser feita por equipamentos topográficos de alta precisão, especialmente para a locação das fundações.

As demais locações poderão ser feitas pelo método do Gabarito, devendo ser previstas também as locações das instalações enterradas, como tubulações, caixas, ligações etc.

03.04- MOVIMENTOS DE TERRA (* NO CASO DA CONFORMAÇÃO GERAL DO TERRENO DA PRAÇA, CONSIDERAR CORTES E ATERROS POR COMPENSAÇÃO)

O projeto de terraplenagem para as praças e pavimentação PUI UMBU, Alvorada consiste majoritariamente nos ajustes dos níveis das áreas das praças para que estas se tornem elementos ativos e complementares ao sistema de drenagem urbana. As praças receberão uma série de dispositivos de drenagem com o intuito de reter e mitigar a devolução das águas pluviais ao sistema de drenagem urbana nos momentos críticos de maior volume, por meio de soluções, como, por exemplo jardins filtrantes e reservatórios naturais feitos a partir de um desenho paisagístico que se tornem retentores em grandes precipitações. As grandes áreas a exemplo dos campos de futebol (terrenos A, B e D) e anfi teatro (terreno E) também estão abaixo do nível médio dos terrenos, tornando-se tanques de retenção, permitindo a infiltração lenta das águas no terreno.

Além da estratégia das grandes áreas como elementos de retenção, as movimentações de terra dentro do terreno visam organizar os territórios como premissa para que todos os passeios possibilitem acesso universal conforme as normas de acessibilidade NBR 9050.

Normas Técnicas Aplicadas

Normas:

- NBR 6484 - Execução de sondagens para simples reconhecimento dos solos
- DNIT 104/2009 -ES - Terraplenagem - Serviços preliminares
- DNIT 106/2009 -ES - Terraplenagem - Cortes
- DNIT 108/2009 -ES - Terraplenagem – Aterros
- ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de Compactação.

Informações detalhadas estão disponíveis no Projeto Executivo de Terraplenagem e no respectivo Memorial Descritivo Específico.

Será obrigatório o conhecimento prévio do local da obra pela CONTRATADA.

Procedimentos:

Consiste em providenciar a limpeza das áreas das novas construções, tomando o cuidado de verificar com instrumentos topográficos precisos a necessidade de manejos de terras através de cortes e/ou aterros.

A execução desses serviços deve ser realizada com equipamento adequado e específico e profissionais habilitados, como retroescavadeiras, trator com esteira ou pá carregadeira apoiada por caminhões basculantes se necessários.



Os aterros devem ser executados com material de 1ª qualidade, obtido de jazidas devidamente licenciadas, quando não for possível a obtenção dele do local por compensação entre corte e aterro.

A CONTRATADA executará os serviços de movimento de terra, inclusive remoção de fossas, sumidouros, redes elétricas, de águas pluviais, telefônica, árvores e quaisquer outros elementos que eventualmente venham a ser encontrados no local da obra.

Ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA a regularização, reaterros e demais acertos complementares de movimento de terra que se fizerem necessários para a execução completa e perfeita do objeto.

Para adaptações do terreno à construção, serão executados os serviços de terraplanagem e nivelamento, obedecendo às cotas constantes nos projetos fornecidos. O processo adotado para esse serviço deverá estar de acordo com a natureza do solo, sua topografia, dimensões e volume do material.

A CONTRATADA deverá verificar a relação existente entre os diversos níveis dos pisos internos e externos constantes no projeto, executando e ajustando aterros e/ou cortes no terreno e compactando as áreas necessárias para o nivelamento do terreno nas cotas determinadas no projeto arquitetônico e urbanístico.

Os trabalhos de aterro e reaterro serão executados em camadas sucessivas de 0,20m de altura máxima, copiosamente molhada e apiloada, até que tenha obtido superfícies planas, perfeitamente adensadas e compactadas mecanicamente.

Critério de Medição:

Pelos volumes de corte e aterro geométricos, isto é, medidos no local.

Unidade de Medição:

Metro cúbico – m³.

04. - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

04.01- FUNDAÇÕES PROFUNDAS e

04.02- FUNDAÇÕES RASAS

Os projetos de fundações e estruturas foram elaborados de acordo com o documento “Orientações Técnicas Para Elaboração De Projetos Executivos De Fundações, Estrutura Em Concreto Armado, Estrutura Metálica E Estrutura Em Madeira” da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em Setembro de 2024. Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados.

Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

04.i - Normas técnicas aplicadas



Normas de referência para estruturas em concreto.

Normas Essenciais

- ABNT NBR 05674 - Manutenção de Edificações
- ABNT NBR 06118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 06120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 06123 - Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 08681 - Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
- ABNT NBR14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento
- ABNT NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
- ABNT NBR 15421 - Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos - Procedimento
- ABNT NBR 15575 - Coletânea de Normas Técnicas - edificações Habitacionais - Desempenho
- IT08 Segurança Estrutural nas edificações - Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

Normas Complementares

- ABNT NBR 7680 - Concreto - Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Parte 1 - Resistência à compressão axial
- ABNT NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação - Procedimento
- ABNT NBR 14037 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos
- ABNT NBR14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 15696- Formas e escoramentos para estrutura de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos
- ABNT NBR 16280 - Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos

Normas Específicas

- ABNT NBR 6136 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos
- ABNT NBR 7188 - Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas
- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
- ABNT NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
- ABNT NBR 9452 - Vistorias de pontes e viadutos de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 9607 - Prova de carga em estruturas de concreto armado e protendido - Procedimento
- ABNT NBR 9783 - Aparelhos de apoio de elastômero fretado
- ABNT NBR 14323 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio
- ABNT NBR 14861 - Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido - Requisitos e procedimentos
- ABNT NBR 15961 - Alvenaria estrutural - Blocos de concreto - Parte 1 e 2
- ABNT NBR 15812 - Alvenaria estrutural - Blocos cerâmicos - Parte 1 e 2
- ABNT NBR 16055 - Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações



- ABNT NBR 16239 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares
- ABNT NBR 16280 - Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos
- IT06 - Acesso de viatura na edificação e áreas de risco

Normas de referência utilizadas para as estruturas metálicas

- NBR5674 Manutenção de Edificações
- NBR6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR6123 Forças devidas ao vento em edificações
- NBR8681 Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
- ASTM A325/A307 Especificação de Parafusos de Alta Resistência e Comuns
- NR-18 (Ministério do Trabalho) – Condições de Segurança na Construção

04.ii - Pavilhões comunitários

terreno A - pavilhão comunitário simples

O equipamento no terreno A implantando de forma paralela à Travessa dos Sobrados abrigará, com base na Participação Comunitária, atividades relacionadas à dança, como hip-hop, capoeira e outros. Os espaços incluem vestiários, salas multiuso, vãos livres para apropriações diversas e jardins. O pavilhão terá aproximadamente 340 m² de área coberta e 175 m² de área útil.

terreno C - pavilhão comunitário duplo

O pavilhão comunitário duplo do terreno C, implantado paralelamente à Rua 12 de Julho, reúne um programa amplo e diverso, escolhido pela comunidade: cozinha comunitária; refeitório; salas de reuniões; espaços para eventos comunitários; salas para atividades profissionalizantes associadas à cozinha comunitária; sede para associação de moradores; clube de mães e biblioteca comunitária com sala de estudos, além de banheiros e depósito. A configuração com pátio interno permite a criação de jardins e a implantação da horta comunitária, que também faz parte do Programa de Necessidades definido pela comunidade. O pavilhão terá aproximadamente 875 m² de área coberta e 525 m² de área útil.

terreno D - pavilhão comunitário simples

O pavilhão comunitário simples do terreno D, implantado paralelamente à Rua Tupi, recebe o programa relacionado ao Campo de Futebol 11: vestiários, depósitos, espaço para venda de bebidas e alimentos e espaço para imprensa. O pavilhão terá aproximadamente 340 m² de área coberta e 175 m² de área útil.

terreno D - pavilhão comunitário duplo

O pavilhão comunitário duplo do terreno D, implantado paralelamente à Rua 16 Unidos, abriga as atividades escolhidas pela comunidade relacionadas às artes, dança e prática de capoeira, além de salas para práticas de luta. Os banheiros e vestiários se encontram nas extremidades do equipamento. O pátio interno descoberto, além de abrigar jardins de chuva, amplia as possibilidades de apropriação comunitária. O pavilhão terá aproximadamente 875 m² de área coberta e 525 m² de área útil.

Características gerais

O complexo é composto por diversos equipamentos distribuídos nos 5 terrenos. Este memorial técnico descritivo apresenta diretrizes gerais para elaboração das fundações em radier e estrutura em concreto. A profundidade e volume serão definidas no projeto executivo de fundações. Os pavilhões comunitários são equipamentos térreos, típicos, modulares, adaptáveis e expansíveis, a serem construídos nas praças A, C e D, com finalidade de abrigar os diversos programas e atividades escolhidos pela comunidade na etapa prévia ao certame, conforme Programa de Necessidades do Concurso Público Nacional de Arquitetura. Como premissa do projeto, os pavilhões foram propostos com o intuito de gerar adaptabilidade às possíveis novas atividades que possam ser incluídas ou revistas pela comunidade.

A estrutura é composta por perfis em aço (pilares e vigas) e lajes pré-moldadas (alveolares) em concreto armado. A fim de garantir maior inércia térmica e conforto térmico, será executada cobertura metálica com telhas termoacústicas acima das lajes de concreto, com espaço de ventilação entre as duas. As vedações serão executadas com tijolo prensado em solo cimento (ecológico desde que comprovadas e atendidas as condições técnicas necessárias) e, em alguns casos, em alvenarias autoportantes em tijolo cerâmico (conforme indicações em projeto).

Os pavilhões apresentam duas configurações:

- - pavilhão comunitário simples - configuração linear (praças A e D)
- - pavilhão comunitário duplo - configuração com pátio interno (praças C e D)

fundações - carregamentos, resistência e elasticidade

As sobrecargas consideradas sobre os raders fora:

- Carga Permanente: 170 Kg/m²;
- Carga Acidental: 300 Kg/m²;
- Sobrecarga de alvenaria: 180 Kg/m²;
- Cargas pontuais oriundas da estrutura metálica (fornecido pelo projetista);

Os valores de resistência característica dos concretos utilizados para cada um dos elementos estruturais, para os pavilhões:

- FUNDACAO 30fck (MPa)

O módulo de elasticidade utilizado para resistência de concreto definida em projeto é listado a seguir: C25 (AlfaE = 1) 27000Ecs (MPa) - 31000 Eci (MPa)

estrutura em metálica

O projeto possui 2 tipologias de pavilhões e foi concebido com estrutura metálica em aço que seguem uma mesma lógica estrutural de 3x5m, uma solução que proporciona leveza, resistência e rapidez na montagem, além de facilitar futuras ampliações e manutenções. A escolha do aço se deu pela disponibilidade comercial, sua elevada relação resistência-peso, além da possibilidade de fabricação dos elementos estruturais em ambiente controlado, garantindo precisão dimensional e qualidade superior ao processo convencional in loco.

A concepção estrutural considerou as cargas permanentes e acidentais previstas para o uso dos edifícios, garantindo que os esforços fossem adequadamente distribuídos pelos elementos



estruturais. Foram realizadas verificações de estabilidade global e local, incluindo os efeitos de flambagem e deslocamentos excessivos, conforme as diretrizes da NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios. O software utilizado na análise estrutural foi o Dlubal - RFEM.

pilares, vigas, ligações e cobertura

Os pilares e vigas utilizados no projeto são perfis laminados tipo W, conhecidos por sua alta capacidade de carga e resistência a esforços de flexão e torção. Esses perfis foram dimensionados para vencer os vãos necessários garantindo a rigidez do sistema estrutural.

O sistema de ligações entre vigas e pilares foi projetado utilizando parafusos de alta resistência e chapas de reforço, garantindo transferência eficiente de esforços e estabilidade estrutural. As conexões foram projetadas seguindo os critérios da NBR 16239 – Dimensionamento de Ligações para Estruturas de Aço.

Além disso, foram realizadas verificações quanto aos deslocamentos verticais e vibrações, garantindo que os limites estabelecidos pelas normas técnicas fossem atendidos para assegurar o conforto dos usuários e a durabilidade da estrutura.

Os pilares serão fixados à fundação por meio de chumbadores de alta resistência, garantindo a ancoragem adequada e minimizando deslocamentos diferenciais.

Os pilares e terças foram dimensionados utilizando perfis tubulares de seção quadrada e circular, fabricados em aço estrutural de alta resistência. A escolha desse tipo de perfil se deve à sua excelente capacidade de carga, rigidez e compatibilidade arquitetônica, além de favorecer a resistência contra efeitos de flambagem e permitir conexões mais simples e eficientes com as vigas metálicas.

04.iii - Quadra coberta terreno E

Características Gerais

O projeto consiste em um conjunto de perfis de aço em arco apoiados a cada 5 metros em duas vigas e pilares em concreto armado moldado in loco. A cobertura será uma casca em concreto armado sobre placas de OSB, apoiadas no conjunto de perfis metálicos.

A concepção estrutural considerou as cargas permanentes e acidentais previstas para o uso, garantindo que os esforços fossem adequadamente distribuídos pelos elementos estruturais. Foram realizadas verificações de estabilidade global e local, incluindo os efeitos de flambagem e deslocamentos excessivos, conforme as diretrizes da NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios. O software utilizado na análise estrutural foi o Dlubal - RFEM. O pavilhão esportivo multiuso abriga, sob uma única cobertura, todas as atividades listadas pela comunidade para o terreno E, em dois grupos:

Quadra poliesportiva coberta

Trata-se de quadra poliesportiva com arquibancadas e cobertura com aproximadamente 40 metros de vão livre e 7 metros de altura. A estrutura é composta por pilares e vigas longitudinais em concreto armado; vigas metálicas em arco (vão livre de 40 metros); terças metálicas; casca em concreto armado com impermeabilização e revestimento em plaquetas cerâmicas (conforme projeto executivo de Arquitetura).

Blocos de apoio

Os blocos de apoio abrigam os programas fechados, de apoio às atividades da quadra e da praça, a saber: vestiários, DML e salas multiuso. O sistema construtivo é similar ao dos pavilhões comunitários, porém sem a cobertura metálica complementar, uma vez que estão abrigados sob a cobertura da quadra coberta.

04.iv - Estruturas tensionadas

Coberturas com membranas tensionadas compostas por lonas vinílicas ou tecidos em fibras de poliéster e revestidos em PVC (PVC-PES), com acabamento superior de PVDF, com durabilidade garantida superior a 10 anos. As membranas deverão ter resistência ao fogo e isolamento térmico (condutividade térmica inferior a 3 W/m²K e 100% impermeáveis, antifungo, anti UV e IV e antichamas. Deverão atender às exigências da ISO 1182, NBR 9442 e laudos de ensaio de propagação de chama. A estrutura metálica deverá ser fabricada em aço carbono galvanizado, dimensionada de acordo com a NBR 6123, NBR 6323 e demais normas pertinentes.

04.v- Churrasqueiras com chaminé

Os módulos de churrasqueira são estruturas instaladas ao ar livre, para o preparo de churrasco e refeições diversas, com espaço de apoio com bancada e pia. As áreas de apoio das churrasqueiras serão executadas com tijolo refratário e concreto e contém pontos de água e esgoto. A cobertura das churrasqueiras será uma laje em concreto armado, apoiado em 4 pilares tubulares em aço, com coifa metálica conforme indicações em projeto.

04.03- ESTRUTURAS METÁLICAS

Normas de referência utilizadas para as estruturas metálicas

- NBR_5674 Manutenção de Edificações
- NBR_6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR_6123 Forças devidas ao vento em edificações
- NBR_8681 Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
- ASTM A325/A307 Especificação de Parafusos de Alta Resistência e Comuns
- NR-18 (Ministério do Trabalho) – Condições de Segurança na Construção.

A responsabilidade pelo transporte destes perfis ficará a cargo da Contratada.

A estrutura de aço deverá ser executada de acordo com as orientações contidas no projeto estrutural.

Qualidade da contratada

Os materiais e a mão-de-obra poderão a qualquer tempo serem inspecionados pela FISCALIZAÇÃO, que deverá ter livre acesso às instalações do fabricante, desde o início da confecção da estrutura até a sua liberação para o embarque ou montagem.



No início dos trabalhos, o CONSTRUTOR deverá fornecer para apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- Procedimentos de solda, recebimento e estocagem de matéria-prima;
- Procedimento para controle de qualidade;
- Procedimento para fabricação de perfis soldados;
- Aferição dos instrumentos de medição por órgão oficial.

Durante a fase de fabricação, a Contratada deverá fornecer à Fiscalização documentos que comprovem a qualidade dos materiais, equipamentos e pessoal a serem empregados na fabricação, antes de utilizá-los. Estes documentos são, entre outros, os relacionados a seguir:

- Certificados de usina para qualquer partida de chapas, laminados e tubos a serem empregados;
- Certificados de qualidade para parafusos (ASTM-A-36);
- Atestado de qualificação de soldadores ou operadores de equipamento de solda, de acordo com o método MB-262/62, complementado com a AWS D1.1 - Structural Welding Code - Seção 5.

Caso não existam os certificados citados no item anterior, a Contratada deverá exigir do fabricante a realização dos ensaios mencionados nas referidas normas.

Durante a fabricação, a Fiscalização inspecionará os materiais a serem usados, podendo rejeitá-los caso apresentem sinais de já terem sido utilizados ou não atendam ao previsto nos itens anteriores.

Inspecção de elementos semiacabados ou acabados

A Contratada apresentará à Fiscalização as peças fabricadas e liberadas pelo fabricante, mediante listagem contendo as posições indicadas nos desenhos.

Tais peças deverão ser dispostas em local e de forma adequada, que permita à Fiscalização verificar suas reais condições.

Será analisada a qualidade da fabricação e das soldas para todos os elementos fabricados. As soldas serão aprovadas desde que não apresentem fissuras nem escórias, haja completa fusão entre metal base e material depositado e todos os espaços entre os elementos ligados sejam preenchidos com solda.

Para aceitação das peças serão observados, entre outros, questão de empeno, recortes, fissuras, uniformidade de cordão de solda, chanfro das peças, furação e dimensões principais.

Serão verificados a ultrassom todos os locais de elementos estruturais indicados nos desenhos de fabricação e nas emendas de topo de chapas e perfis. Os elementos a serem analisados deverão estar devidamente aprovados nos itens anteriores. Os testes de ultrassom serão realizados por firma especializada e devidamente qualificada, indicada pelo Contratado e aprovada pela Fiscalização.

A superfície das peças junto às soldas, no local a ser inspecionado por ultrassom, deverá estar isenta de ferrugem, carepas, etc. As soldas terão penetração completa e suas raízes não de estar limpas.

Deverão ser realizados os seguintes controles e acompanhamentos:



- a) Controle de furações e respectivos acabamentos;
- b) Controle de qualidade de parafusos, porcas e arruelas de alta resistência;
- c) Acompanhamento de pré-montagens;
- d) Controle do acabamento, limpeza e pintura;
- e) Controle da marcação, embalagem e embarque das estruturas.

Soldas

As soldas automáticas devem ser completamente contínuas, sem paradas ou partidas, executadas com chapas de espera para início e fim, e executadas por processo de arco submerso com fluxo ou por arco protegido a gás.

As soldas manuais devem ser executadas por soldadores qualificados por um sistema de testes para o tipo de solda que vão executar, e os resultados desses testes serão devidamente registrados e acompanhados pela Fiscalização. Deve ser mantido pelo FABRICANTE um registro completo com a indicação do soldador responsável para cada solda importante realizada. Serão executadas na posição plana ou na posição horizontal vertical, com chapas de espera para início e fim nas soldas de topo, de modo que os pontos de paradas sejam desbastados ou aparados para eliminar crateras e evitar porosidades.

Todas as soldas devem obedecer às tolerâncias e requisitos descritos a seguir.

O perfil das soldas de topo, com ou sem preparação de chanfro, deve ser plano ou convexo, não sendo permitida concavidade nem mordeduras.

O primeiro passo das soldas de topo com duplo chanfro do metal base deve ser a extração da raiz antes de se iniciar a solda do outro lado, possibilitando assim uma penetração completa e sem descontinuidade.

Não será permitida descontinuidade na base de uma solda de topo.

Proteção de superfície das estruturas metálicas

Caso necessário, toda superfície a ser pintada deverá ser completamente limpa de toda sujeira, pó, graxa, qualquer resíduo (como a ferrugem) que possa interferir no processo de adesão da tinta, prevista. Precauções especiais deverão ser tomadas na limpeza dos cordões de solda, com a remoção de respingos, resíduos e da escória fundente.

Também, se necessária, a limpeza manual será feita por meio de escovas de fios metálicos de aço ou sedas não ferrosas (metálicas), raspadeiras ou martelos. Esse processo só poderá ser usado em peças pequenas.

A limpeza mecânica poderá ser feita por meio de lixadeiras, escovas mecânicas, marteletes pneumáticos ou esmeriladoras, usadas com o devido cuidado, a fim de se evitar danos às superfícies. Esse sistema não poderá ser usado quando a superfície apresentar resíduos de laminação e grande quantidade de ferrugem.

O processo de limpeza por solventes é usado para remover graxas, óleos e impurezas, mas não serve para remover ferrugem e resíduos de laminação e somente deverá ser usado quando especificado como processo complementar.

Pintura

Logo após a limpeza, no intervalo máximo de 4 horas, aplica-se a pintura de base, capaz de proteger as superfícies tratadas contra a oxidação. Esta pintura deverá ser compatível com a pintura de acabamento e ter espessura mínima de 60 micra, aplicada em 2 demãos, em etapas distintas e de preferência em cores diferentes, sendo 30 micras de filme seco por demão.

Sobre a tinta de fundo, aplica-se uma camada de tinta intermediária fosca, com veículo compatível e cor diferente da tinta de acabamento, com espessura mínima de 30 micra de filme seco.

Sobre a tinta intermediária aplicam-se duas camadas de tinta de acabamento, com características, cor e espessura definidas no projeto.

As tintas serão aplicadas por meio de pistola, de forma a se obter película regular com espessura e tonalidade uniformes, livre de poros, escorrimento e gotas, observadas todas as recomendações dos fabricantes das tintas.

Nos locais onde não puder ser utilizada a pistola, poderá ser utilizada trincha, pincel ou rolo.

O trabalho de pintura será inspecionado e acompanhado em todas as suas fases de execução por pessoa habilitada, que deverá colher as espessuras dos filmes das tintas com o auxílio do micrômetro e detectar possíveis falhas, devendo estas ser imediatamente corrigidas.

Montagem

A Contratada montará as estruturas metálicas obedecendo aos desenhos e diagramas de montagem com as respectivas listas de parafusos.

Quaisquer defeitos nas peças fabricadas que venham acarretar problemas na montagem deverão ser comunicados à Fiscalização para as devidas providências. A Fiscalização também deverá tomar conhecimento de procedimentos anormais na montagem, defeitos nas peças estruturais ocasionados por transporte, armazenamento ineficiente ou problemas que sejam encontrados na implantação das estruturas, decidindo pela viabilidade ou não de substituição e aproveitamento das estruturas, obedecendo sempre aos critérios estabelecidos em normas.

As ligações soldadas de campo só serão executadas quando solicitado nos desenhos de montagem e da forma neles indicada.

Nas soldas, durante a montagem, as peças componentes devem ser suficientemente presas por meio de grampas, parafusos temporários ou outros meios adequados, para mantê-las na posição correta.

A Contratada deverá apresentar previamente à Contratante, para aprovação, os documentos de procedimentos de montagem. A montagem das estruturas deverá estar de acordo com os documentos de detalhamento. A CONTRATADA deverá também tomar todas as providências para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos provisórios, estaiamentos e ligações provisórias de montagem, em quantidade adequada e com resistência suficiente para que possam suportar os esforços atuantes durante a montagem.

Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem. Todas as ligações provisórias, inclusive em pontos de solda, deverão ser retiradas



após a montagem, bem como preenchidas as furações para parafusos temporários de montagem.

As tolerâncias de montagem são definidas a partir de que a referência básica para qualquer elemento horizontal é o plano de sua face superior e, para os outros elementos, são os seus próprios eixos.

Movimentação e estocagem das estruturas de aço na obra

A carga, descarga e estocagem da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações.

Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre madeirame espesso, disposto de forma a evitar que a peça sofra o efeito da corrosão. Deverão ser estocadas em locais onde haja adequada drenagem de águas pluviais, evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças.

Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devam ser devidamente contra ventadas provisoriamente para a movimentação.

04.04- ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS

Objetivo

Esta Norma fixa os requisitos para o recebimento e utilização de lajes tipo painel alveolar de concreto protendido e demais complementos adicionados na obra, a serem empregados na execução de estruturas laminares nervuradas unidirecionais para qualquer tipo de edificação, de acordo com as NBR 6118, NBR 7197 e NBR 9062.

Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento:

NBR 6118:1980 - Projeto e execução de obras de concreto armado - Procedimento

NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimento

NBR 7197:1989 - Projeto de estruturas de concreto protendido - Procedimento

NBR 7480:1996 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado – Especificação;

NBR 7481:1990 - Tela de aço soldada - Armadura para concreto - Especificação

NBR 7482:1991 - Fios de aço para concreto protendido - Especificação

NBR 7483:1991- Cordoalhas de aço para concreto protendido - Especificação

NBR 8953:1992 - Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência - Classificação

NBR 9062:2001 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado - Procedimento

NBR 9607:1986 - Prova de carga em estruturas de concreto armado e protendido - Procedimento

NBR 12654:1992 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto - Procedimento

NBR 12655:1996 - Concreto - Preparo, controle e recebimento – Procedimento

Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

laje tipo painel alveolar protendido

Conjunto formado por painéis alveolares protendidos pré-fabricados, montados por justaposição lateral, eventual capa de concreto estrutural e material de rejuntamento.

painel alveolar de concreto protendido:

Denominado PACP, são peças de concreto produzidas industrialmente, fora do local de utilização definitiva, sob rigorosas condições de controle de qualidade, conforme a NBR 9062.

São caracterizados por armadura longitudinal ativa e seção alveolar, definindo almas de concreto, conforme figura 1.

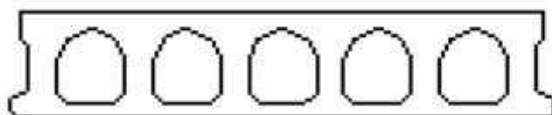


Figura 1 - Painel alveolar de concreto protendido

Englobam totalmente a armadura inferior de tração necessária; o cobrimento da armadura deve obedecer ao prescrito na NBR 9062.

Requisitos gerais

Materiais

Concreto

O concreto que compõe os PACP e o concreto complementar devem atender às especificações das NBR 6118, NBR 8953, NBR 12654 e NBR 12655. A resistência característica à compressão deve ser a especificada pelo projeto estrutural, sendo exigidas no mínimo classes C25 para os PACP e C20 para o concreto complementar. No caso da execução concomitante do concreto complementar e do concreto da estrutura, prevalece o de classe mais alta especificado no projeto. O concreto das classes C25 e C20 corresponde às resistências características à compressão aos 28 dias, de 25 MPa e 20 MPa, respectivamente.

4.1.2 Aço

O aço para fins de utilização em lajes pré-fabricadas deve atender ao disposto na tabela 1.

Tabela 1 - Aço para utilização em lajes tipo painel alveolar protendido

Produto	Norma	Dimensões em milímetros
		Diâmetro nominal mínimo
Barras/fios de aço CA50/CA60	NBR 7480	6,3 (CA 50)
		5,0 (CA 60)
Tela de aço eletrossoldada	NBR 7481	3,4
Fios de aço para protensão	NBR 7482	3,0
Cordoalhas de aço para protensão	NBR 7483	3 x 3,0

Montagem

A montagem dos elementos pré-fabricados deve obedecer ao disposto no projeto de execução da laje e no manual de colocação e montagem da laje, quanto ao arranjo físico e às especificações dos PACP. Devem ser executados:

- o nivelamento dos apoios, dentro das tolerâncias de montagem especificadas;
- a colocação das armaduras previstas no projeto;
- a instalação de passadiços, quando necessários para o trânsito de pessoal e transporte de concreto;
- lançamento, adensamento e cura do concreto complementar.

Requisitos específicos

Projeto da laje

O projeto da laje elaborado por profissionais habilitados é composto por três partes distintas, a saber:

- projeto estrutural da laje;
- projeto de execução da laje;
- manual de colocação e montagem.

Projeto estrutural da laje

O cálculo e o dimensionamento das lajes (vãos, cargas, dimensões, armaduras e materiais complementares) devem ser elaborados de acordo com as NBR 6118, NBR 9062, NBR 7197 e projetos da obra. Especial atenção deve respeitar os limites prescritos pela NBR 9062. O cálculo e o dimensionamento das lajes, apresentados sob a forma de memorial de cálculo, considerando as premissas de projeto e os resultados, devem conter:

- direção dos PACP;
- vinculação de apoios;



- c) vãos;
- d) cargas consideradas, conforme 3.4;
- e) resistências características dos materiais;
- f) classe de resistência do concreto complementar;
- g) características do rejuntamento;
- h) momento máximo resistente;
- i) detalhamento de apoio e ancoragem dos PACP;
- j) dimensões e posicionamento das armaduras complementares;
- k) análise e detalhamento das aberturas de qualquer amplitude na laje, quando couber.

Projeto de execução da laje

Documento que deve obrigatoriamente acompanhar a entrega do produto e contemplar o seguinte:

- a) quantidade, disposição, vãos e direção de apoios dos PACP;
- b) quantidade, especificação e disposição das armaduras;
- c) especificação do concreto e aços complementares;
- d) previsão de consumo de concreto e aço complementar por metro quadrado da laje;
- e) altura do PACP;
- f) altura total da laje;
- g) espessura e ponto de medição (meio do vão ou apoios) da capa de concreto complementar;
- h) cargas consideradas, conforme 3.4;
- i) detalhamento de apoios e ancoragem dos PACP.
- j) especificação de execução do rejuntamento;
- k) análise e detalhamento das aberturas de qualquer amplitude na laje, quando couber.

Manual de colocação e montagem

Documento que deve conter as informações que orientem a execução do projeto da laje na obra. Recomendações especiais devem ser feitas quanto às interferências das instalações hidráulicas, elétricas e de utilidades em geral com a estrutura da laje.

Capa

Deve ser considerada como parte resistente se sua espessura for no mínimo igual a 3,0 cm. No caso da existência de tubulações, a espessura mínima da capa de compressão acima destas deve ser de no mínimo 2,0 cm, complementada quando necessário, com armadura adequada à perda da seção resistente. Deve atender ao prescrito na NBR 9062 quanto aos cuidados com a execução.

Armadura de distribuição

Deve haver uma armadura de distribuição em ambas as direções, colocada na capa de concreto complementar, com seção de no mínimo 0,9 cm²/m para os aços CA 25 e de 0,6 cm²/m para os aços CA 50 e CA 60, contendo pelo menos três barras por metro, conforme o descrito na tabela 2.

Tabela 2- Área mínima e quantidade de armadura de distribuição

Aço	Área mínima	Número de barras/m	
		Ø 5,0 mm	Ø 6,3 mm
CA 25	0,9 cm ² / m	5	3
CA 50, CA 60 e tela soldada	0,6 cm ² / m	3	3

Marcação

Todos os PACP devem ter marcação que identifique o fabricante e sua correlação com o projeto.

Inspeção

Inspeção geral

Em todas as obras, os PACP devem ser submetidos à inspeção geral pelo comprador ou seu representante, para verificação de suas características, observando-se o disposto nesta Norma e a compatibilidade das características dos componentes entregues com os especificados no projeto da laje.

Inspeção por ensaios

O comprador pode solicitar provas de carga que demonstrem o desempenho dos PACP na fase de montagem e da laje quando colocada em serviço, de acordo com a NBR 9607.

Aceitação e rejeição

Os PACP que não atenderem a inspeção geral e de ensaios na fase de montagem devem ser substituídos pelo fornecedor. Se, quando submetido aos ensaios, a laje acabada não atender às condições mínimas estabelecidas em projeto, esta deve ser rejeitada, sendo a responsabilidade do fornecedor limitada aos componentes e especificações por ele fornecido.

04.05- ESTRUTURAS DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO

Na leitura e interpretação do projeto estrutural, será sempre levado em conta que o mesmo obedeceu às normas da ABNT aplicáveis ao caso, conforme a seguir:

NBR-5736 - Cimento Portland pozolânico (EB-758/86);

NBR-5737 - Cimento Portland de moderada resistência a sulfatos (MRS) e cimento Portland de alta resistência a sulfatos (ARS) (EB-903/86);

NBR-6118 - Projetos e execução de obra de concreto armado (NB-1);



NBR-6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações (NB-5/78);

NBR-6123 - Forças devidas ao vento em edificações (NB-599);

NBR-7190 - Cálculo e execução de estruturas de madeira (NB-11/51);

NBR-7211 - Agregados para concreto (EB-4/82);

NBR-7223 - Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone (MB-256/81);

NBR-7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (EB-3/85);

NBR-8800 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites (NB-14/86).

O concreto a ser utilizado nas estruturas deve ter a resistência mínima a compressão de 30 MPa, terá o controle tecnológico por peso e deverá ser usinado. O Consumo de cimento será no mínimo de 350 quilos por metro cúbico de concreto.

Na eventualidade de divergência entre o projeto estrutural e os demais, deverá ser consultada a Fiscalização, a quem competirá decidir pela solução a ser adotada.

Os recobrimentos mínimos das armaduras deverão estar de acordo com a NB-1, sendo o mínimo de 2,5 cm para vigas e pilares e 2,0 cm para lajes.

Quando da execução do concreto aparente liso a Contratada deverá tomar providências e um rigoroso controle para que as peças tenham um acabamento homogêneo, sem juntas de concretagem, brocas, manchas etc.

Formas e Escoramentos

As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NB-11/51 (NBR-7190) e da NB-14/86 (NBR 8800).

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas da contra flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

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

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

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

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5,0 cm para madeiras duras e 7,0 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3,0 m de comprimento deverão ser contra ventados para evitar flambarem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida.



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

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas sobre juntas em toda a volta das emendas.

As fôrmas de superfícies curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira pré-fabricadas. A Contratada, para esse fim, procederá à elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os oportunamente a exame e autenticação da Contratante.

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

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

A Fiscalização poderá condenar a montagem das formas, cabendo à Contratada as custas pelo refazimento.

Imediatamente antes do lançamento do concreto, a Contratante deverá realizar cuidadosa vistoria nas formas para verificação da geometria, estanqueidade, rigidez e limpeza, molhando-as perfeitamente a fim de evitar a absorção da nata de cimento.

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

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

É vedado o emprego de óleo queimado como agente desmoldante, bem como o uso de outros produtos que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente. A precisão das dimensões no máximo de 5 (cinco) mm.

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

A retirada das fôrmas obedecerá a NB-1 (NBR-6118), atentando-se para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores: 14 dias, com pontaletes, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- Faces inferiores sem pontaletes: 28 dias.

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



É vedada a retirada dos escoramentos do fundo de vigas e lajes antes de 21 dias.

Armaduras

A Fiscalização poderá exigir a realização dos ensaios previstos nas Normas Brasileiras para o recebimento das partidas de aço, correndo as despesas por conta da Contratada.

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista na NB-1 (NBR-6118) e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos "clipes" plásticos ou pastilhas de argamassa.

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

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

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

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

Agregados

Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório modificar a dosagem quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.

Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos, deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

Água

Deverá ser fornecida pela concessionária local. Quando não for utilizada água da concessionária local, deve-se proceder a análise da água para garantir a inexistência de elementos agressivos ao concreto armado.

Cimento

Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à EB-758/86 (NBR-5736) e EB-903/86 (NBR-5737).

Não será permitida, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos e/ou marcas diferentes de cimento. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 saco de cimento.

O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

Os sacos de cimento serão armazenados sobre estrado de madeira, em local protegido contra a ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade. O cimento



deverá permanecer na embalagem original até a ocasião de seu uso. As pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 sacos.

Lotes recebidos em épocas defasadas em mais de 15 dias não poderão ser misturados.

Concreto

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

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

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

As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegido da ação dos raios solares, com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.

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

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

A Contratada deverá apresentar a sequência de operação de lançamento do concreto de modo a reproduzir nitidamente o projeto.

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

Preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente, observando-se o tempo mínimo para mistura, de 2 (dois) minutos que serão contados após o lançamento água no cimento.

A Contratada deverá garantir a cura do concreto durante 7 (sete) dias, após a concretagem.

Não será permitido o uso de concreto remisturado.

A concretagem deverá obedecer a um plano de lançamento, com especiais cuidados na localização dos trechos de interrupção diária.

A altura máxima de lançamento será de 2 (dois) metros.

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

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

Além daqueles que serão utilizados normalmente na obra, a Contratada deverá ter vibradores de imersão de reserva, em perfeito funcionamento, para qualquer eventualidade.



Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a Fiscalização fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e recuperação de peças.

Em caso de não aceitação, por parte da Fiscalização, do elemento concretado, a Contratada se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo à sua reconstrução, sem ônus para a Contratante.

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

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, muros de arrimo, cortinas de concreto, etc., serão empregados fios de aço com diâmetro de 5 mm, comprimento total de 50 cm, distanciados entre si cerca de 60 cm, engastados no concreto e na alvenaria.

Aditivo

É terminantemente proibido o uso de aditivo que contenha cloretos ou qualquer substância que possa favorecer a corrosão das armaduras. De cada fornecimento será retirada uma amostra para comprovações de composição e desempenho.

Os aditivos só poderão ser usados quando previstos no projeto e especificações ou, ainda, após a aprovação da Fiscalização. Estarão limitados aos teores recomendados pelo fabricante, observado o prazo de validade.

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

Equipamentos

O CONSTRUTOR manterá permanentemente na obra, como mínimo indispensável para execução do concreto, uma betoneira e dois vibradores. Caso seja usado concreto pré-misturado, torna-se dispensável a exigência da betoneira.

Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de fôrma ou régua vibradora, de acordo com a natureza dos serviços executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a um traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

Serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concreto uniforme e sem segregação dos materiais.

Dosagem

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NB-1 (NBR-6118), de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (f_{ck}).

Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

- Resistência de dosagem aos 28 dias (f_{ck28});



- Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas;
- Consistência medida através de "slump-test", de acordo com o método MB-256/81 (NBR-7223);
- Composição granulométrica dos agregados;
- Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- Adensamento a que será submetido o concreto;
- Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

A Fiscalização admitirá a dosagem não experimental, para obras que julgar de pequeno vulto, sendo satisfeitas as seguintes condições.

- Consumo mínimo de cimento de 350 kg/m³ de concreto.
- Proporção de agregado miúdo no volume total do agregado, fixada entre 30 e 50%, de maneira a obter-se o concreto com maneabilidade adequada a seu emprego.
- Água na quantidade mínima compatível com a maneabilidade necessária, não fornecendo relação água/cimento superior a 0,55.

Resistência da Dosagem

A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (FCK) estabelecida no projeto.

Controle Tecnológico

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

Os ensaios deverão ser realizados por empresa idônea, não sendo admitidos relatórios fornecidos pela fornecedora do concreto. As cópias dos relatórios deverão ser entregues à Fiscalização.

Controle da Resistência do Concreto

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto na NB-1 (NBR-6118) e ao adiante especificado. Existem 2 tipos de controle, o sistemático e o assistemático, conforme descrito a seguir.

CONTROLE ASSISTEMÁTICO

O controle assistemático será aceito toda vez que o fck do concreto for menor ou igual a 16 MPa e quando o coeficiente de segurança do concreto for maior ou igual a 1,4. Neste caso, considera-se o concreto da estrutura como um todo. A amostra será formada com pelo menos um exemplar por semana e para cada 30 m³ de concreto. Um exemplar é formado por dois corpos de prova. A amostra deverá ser constituída por pelo menos oito exemplares. Em pequenos volumes de até 6 m³ será permitida a extração de apenas 1 exemplar, desde que obedecida a NB-1 (NBR-6118). A resistência de cada exemplar será o maior dos dois valores obtidos dos corpos de prova ensaiados. O controle sistemático será adotado quando o fck do concreto for maior que 16 MPa ou quando o coeficiente de segurança do concreto for menor que 1,4. Neste caso, a totalidade de concreto será dividida em lotes. Um lote não terá mais de

100 m³ de concreto, corresponderá no máximo a 500 m² de construção e o seu tempo de execução não excederá a duas semanas. Em edifícios, o lote não compreenderá mais de um andar. Nas estruturas de grande volume de concreto, o lote poderá atingir 500 m³, mas o tempo de execução não excederá a uma semana. A amostragem, o valor estimado da resistência característica à compressão e o índice de amostragem a ser adotado serão conformes ao preconizado na NB-1 (NBR-6118).

Transporte

O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Poderão ser utilizados na obra, para transporte do concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jiricas, caçambas, pás mecânicas etc., não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça. No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado. O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1 hora, sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários. O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado. No caso de utilização de carrinhos ou padiolas (jericas), buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados. Quando os aclives a vencer forem muito grandes (caso de um ou mais andares), recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

Lançamento

Competirá à Contratada informar, com oportuna antecedência, à Fiscalização e ao laboratório encarregado do controle tecnológico: dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

O processo de lançamento do concreto será determinado de acordo com a natureza da obra, cabendo à Contratada submetê-lo previamente à aprovação da Fiscalização.

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

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

Será de 1 hora o intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento.

Quando do uso de aditivos retardadores de pega, o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da Fiscalização. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.



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

A concretagem seguirá rigorosamente o programa de lançamento preestabelecido para o projeto.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, a critério da Fiscalização, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

Adensamento

Somente será admitido o adensamento manual em peças de pequena responsabilidade estrutural, a critério da Fiscalização. As camadas não deverão exceder a 20,0 cm de altura.

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

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

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

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

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

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

A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre dois ou 3 segundos ou até 10 a 15 segundos, admitindo-se, contudo, maiores intervalos para concretos mais secos, ouvida previamente a Fiscalização, que decidirá em função da plasticidade do concreto.

Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

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

Juntas de Concretagem

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



Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

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

A concretagem das vigas atingirá o terço médio do vão, não se permitindo juntas próximas aos apoios.

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

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem atingirá o terço médio do maior vão localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal. Em lajes nervuradas, as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

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

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

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

Nos casos de juntas de concretagem não previstas, quando do lançamento de concreto novo sobre superfície antiga, poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais.

Cura do Concreto

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

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

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

Admitem-se os seguintes tipos de cura:

- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;



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

Limpeza e Tratamento Final do Concreto

A limpeza e o tratamento final das superfícies de concreto deverão atender às normas técnicas vigentes, aplicáveis ao acabamento e correção de superfícies de concreto.

A CONTRATADA deverá garantir que todos os trabalhadores envolvidos utilizem obrigatoriamente Equipamentos de Proteção Individual – EPI, incluindo luvas, óculos de proteção, máscara adequada e avental impermeável, conforme determina as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR-6, NR-18 e NR-35, quando aplicável), especialmente em atividades de aplicação de produtos químicos.

A limpeza das superfícies poderá ser realizada preferencialmente com **lavagem abundante com água**, sempre que suficiente para atingir o acabamento desejado.

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

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

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

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

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

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

Todos os serviços de acabamento, correção e reparo das superfícies de concreto estão sujeitos à inspeção prévia da Fiscalização, que poderá determinar retrabalhos caso o acabamento final não atenda aos padrões estabelecidos no projeto ou neste Caderno de Encargos.

A CONTRATADA deverá registrar no Diário de Obra todos os procedimentos de limpeza, produtos utilizados, tratamentos aplicados e correções executadas, incluindo data, responsáveis e observações relevantes, para fins de rastreabilidade e controle técnico.

Tratamento dos plenos

Nas lajes do escritório, onde serão instalados os plenos do ar-condicionado, deverá ser aplicado, sobre a laje de piso, endurecedor de superfície.

Trata-se de endurecedor líquido a base de sais de silicato de sódio ou magnésio flúor silicato dissolvido em água. Este deverá ser aplicado sobre o concreto após seu acabamento. O



endurecedor penetra no concreto reagindo com seus componentes e selando permanentemente a superfície do concreto.

Carenagem nos pilares

Para o embutimento das instalações elétricas e hidráulicas será criado, junto aos pilares, uma carenagem em chapa de aço carbono n.º 16, com acabamento em pintura epóxi com alto teor de sólidos e baixos teores de compostos orgânicos voláteis (COV).

05. - COBERTURAS

De modo geral as coberturas receberão impermeabilização e, algumas, tratamento térmico, não ocorrendo elementos de cobertura com telhas.

05.i - Laje com painéis alveolares

As lajes de cobertura dos pavilhões comunitários e dos blocos de apoio serão compostas por painéis de concreto protendido que possuem seção transversal com altura constante e alvéolos longitudinais, responsáveis pela redução do peso da peça. Serão utilizados Painéis Alveolares com altura de 9 cm (PA09), conforme especificações e detalhes do Projeto Executivo de Estruturas.

A Laje Alveolar deve ser desenhada de modo que na união de duas placas apenas as faces inferiores entrem em contato, onde deve existir um chanfro entre as peças para acabamento da face inferior. As faces superiores das placas devem ficar afastadas entre si, permitindo a passagem do concreto fino (graute). Uma vez concretada, a junta entre as placas constitui uma chave de cisalhamento que solidariza o conjunto das placas. As lajes alveolares receberão argamassa de regularização com aditivo impermeabilizante, conforme detalhes do Projeto de Arquitetura.

Para o correto içamento dos painéis alveolares, inicialmente deve ser feita a avaliação dos pesos dos painéis em função de seu peso-próprio. O peso do painel servirá para o dimensionamento do guindaste que deverá ser utilizado na montagem, além dos acessórios tais como cabos de aço, balancins etc. Quando armazenados na obra, os painéis alveolares deverão ser apoiados em terreno firme sobre calços de madeira macia. O local deve estar previamente preparado, deve ser plano e, se não for pavimentado, deve ser

preparado com uma camada de pedra britada sobre o terreno, para manter as placas limpas. Referência de fabricante: Tatu Pré-moldados

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 9062/2017 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado

ABNT NBR 14861/2022 - Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido - Requisitos e procedimentos.

05.ii - Telha Termoacústica, inclusive arremates e acabamentos

As coberturas dos pavilhões comunitários serão em telha térmica tipo sanduíche trapezoidal, na cor cinza, com largura de 1.000mm e espessura de 30mm. A telha deve ser formada por três camadas: (1) Camada externa em aço galvanizado, que protege contra intempéries; (2)



Núcleo isolante em espuma rígida de poliisocianurato (PIR), para a redução da transferência térmica; (3) Revestimento interno em aço. A espessura do aço pode variar de #0,38 mm, #0,43 mm ou #0,50 mm (superior/inferior), face superior cromatizada com primer poliéster (4 a 6 microns), acabamento com pintura em poliéster (18 a 22 microns) e face inferior cromatizada com primer poliéster (4 a 6 microns). Deverão ser incluídos no sistema de cobertura os acabamentos laterais, trapezoidais e cumeeiras trapezoidais de topo, conforme detalhamento da Arquitetura. A cobertura deverá ser instalada de acordo com as orientações e os manuais do fabricante.

Normas Técnicas relacionadas:

ABNT NBR 16373/2015 - Telhas e painéis termoacústico - Requisitos de desempenho

05.iii - Chapa de arremate e proteção em aço sobre laje alveolar

Os encontros entre as lajes alveolares e as vigas das bordas dos pavilhões comunitários e dos blocos de apoio receberão chapas de arremate e proteção em aço galvanizado, nº 24 – chapa de #0,65mm – ou nº 22 – chapa de #0,80mm, conforme dimensões e detalhes no Projeto de Arquitetura. As chapas deverão receber pintura eletrostática na cor grafite fosco nas faces aparentes e deverão ser fixadas sobre a argamassa de regularização por meio de parafusos. Aplicação: pavilhões comunitários e blocos de apoio.

05.iv - Calhas em aço galvanizado

Serão instaladas calhas nas extremidades inferiores das coberturas, conforme indicações do Projeto de Arquitetura. As calhas serão executadas em chapa de aço galvanizado, nº 24 – chapa de #0,65mm – ou nº 22 – chapa de #0,80mm, conforme dimensões e detalhes no Projeto de Arquitetura. As chapas deverão receber pintura eletrostática na cor grafite fosco nas faces aparentes. Aplicação: pavilhões comunitários.

05.v- Rincão (água furtada) em aço galvanizado

Nos pavilhões comunitários duplos serão instalados rincões executados em chapa de aço galvanizado, nº 24 – chapa de #0,65mm – ou nº 22 – chapa de #0,80mm, fixadas sobre a estrutura metálica por meio de parafusos. Dimensões e detalhes conforme Projeto de Arquitetura. Aplicação: pavilhões comunitários.

05.vi - Laje em concreto com impermeabilização em manta asfáltica e revestimento cerâmico

A laje da cobertura curva da Quadra Coberta será em concreto armado moldado *in-loco*, conforme especificações e detalhes dos projetos executivos de estruturas e de arquitetura. A laje será impermeabilizada com manta asfáltica, seguida de proteção mecânica. Sobre a proteção mecânica serão assentadas plaquetas cerâmicas, com argamassas de assentamento e rejuntas com aditivo impermeabilizante. As plaquetas cerâmicas deverão receber pintura hidrofugante incolor, sem brilho, à base de silicone.

Normas técnicas relacionadas:

NBR 9952:2014 – Mantas Asfálticas para impermeabilização

NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos



NBR 9574:2008 – Execução da impermeabilização

05.vii- Laje em concreto com aditivo impermeabilizante

A laje das churrasqueiras será executada em concreto moldado in-loco, conforme especificações e detalhes dos projetos executivos de Estruturas e de Arquitetura. O concreto deve receber aditivo impermeabilizante. A superfície do concreto aparente, após a cura, deverá receber pintura hidrofugante incolor, sem brilho, à base de silicone.

Normas técnicas relacionadas:

NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Sistemas e projetos

NBR 9574:2008 – Execução da impermeabilização

06. - ALVENARIAS E DIVISÓRIAS DE AMBIENTES

06.01- Alvenarias

Após a conclusão de cada etapa, a CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO cadastro dos serviços executados, sendo que as despesas de desenhos e levantamentos correrão por conta da CONTRATADA.

Orientações Gerais:

Os desenhos de arquitetura indicam as paredes de alvenarias, de divisórias fixas e removíveis e de painel acústico estruturado, suas posições, medidas e acabamentos.

CrITÉrios de Recebimento e Aceitação Gerais:

Como critérios de recebimento e aceitação dos serviços de alvenaria, serão aceitos os seguintes limites de erro:

- Prumo: 2 mm (dois milímetros), em toda a altura da alvenaria, entre o piso e a próxima peça estrutural imediatamente acima;
- Alinhamento: 5 mm (cinco milímetros), em toda a extensão da parede. Casos de desvios maiores deverão ser imediatamente corrigidos a custos da CONTRATADA.

06.01.01 - Alvenaria de blocos de tijolo ecológico

06.01.01.i - Paredes em tijolo ecológico

Os tijolos ecológicos serão produzidos preferencialmente com solo extraído dos terrenos em que serão realizadas as intervenções previstas no PUI Umbu, após análise geotécnica sobre a adequabilidade do solo extraído para a finalidade. Serão utilizados nas alvenarias dos pavilhões comunitários e nos blocos de apoio de todos os terrenos, conforme indicações em projeto.

Serão utilizados blocos de tijolos de solo cimento (“tijolo ecológico”), com furações de no mínimo 8 cm para a passagem de instalações e armações. Os tijolos serão de três tipos: (1) tijolo inteiro (dimensões de 30 x 15 x 7 cm; (2) meio tijolo (dimensões 15 x 15 x 7cm) e (3) tijolo canaleta (dimensões 30x 15 x 7 cm).



O tijolo ecológico é conformado em prensas hidráulicas, a partir de uma mistura de terra, cimento e água. O solo utilizado deve ser do tipo arenoso e não deve conter matéria orgânica. Podem ser incluídos na composição resíduos moídos de material de construção.

O assentamento será realizado pelo simples encaixe, sem necessidade de argamassa. Devem sempre ser observados os alinhamentos das fiadas e o prumo da alvenaria. Para o assentamento, devem ser observadas as plantas de fiadas e detalhamentos apresentados no Projeto de Arquitetura.

Os furos verticais serão utilizados para duas finalidades: (1) estruturação da alvenaria, com graute (cimento fluido) e armações e (2) passagem de instalações, conforme indicações em projeto. A estruturação também será reforçada por meio dos tijolos tipo canaleta, com graute e armações.

A primeira fiada será assentada com a utilização de massa comum para assentamento de tijolos (cimento e areia - 1:3), com impermeabilizante. Os ferros das colunas serão fixados no radier/baldrame depois do posicionamento da primeira fiada. Onde indicado em projeto, deverão ser fixados “grampos” (vergalhões dobrados) para solidarização entre a estrutura e a alvenaria. Os grampos deverão ser soldados à estrutura metálica.

O tijolo deve atender ao padrão de qualidade estabelecido pelas seguintes normas:

ABNT NBR 8492/2012 (Tijolo de solo-cimento - Análise dimensional, determinação da resistência à compressão e da absorção de água - Método de ensaio)

ABNT NBR 15270-1 (Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria).

NOTA IMPORTANTE: Caso os ensaios geotécnicos indiquem que o solo disponível não possui características adequadas para essa finalidade, a Contratada deverá obrigatoriamente substituir o insumo, adotando tijolos convencionais (cerâmicos ou de concreto), conforme especificações técnicas aprovadas pela Fiscalização. Essa decisão deve ser formalizada e registrada em Diário de Obra.

06.01.02 - Alvenaria de blocos de concreto

Normas:

ABNT NBR 6136 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos;

ABNT NBR 12118 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Métodos de Ensaio.

Aplicação:

Onde indicada nos projetos, de acordo com as espessuras indicadas em planta, exceto quando discriminado de outra forma.

Características Técnicas:

- Resistência mínima à compressão igual a 4,5 MPa;
- Índice de absorção individual menor ou igual a 10%;
- Nível, prumo e alinhamento rigorosos;
- Blocos de concreto de primeira qualidade, com textura homogênea, não vitrificados, isentos de fragmentos de calcário, orgânicos e corpos estranhos, com espessuras (larguras) de 9cm e 14cm com tolerância máxima de mais ou menos 0,2 cm, altura de 19 cm e



comprimentos de 19 e 39 cm, com tolerância máxima para estas duas dimensões de mais ou menos 0,3 cm;

Paredes revestidas com fulget (paredes externas/fachadas):

- Fulget 4 cm + bloco de concreto de 9 cm + argamassa e pintura 1,5 cm = 14,5 cm;
- Fulget 4 cm + bloco de concreto de 9 cm + argamassa e cerâmica 2,5 cm = 15,5 cm;
- Fulget 4 cm + viga de concreto de 15 cm + argamassa e pintura 1,5 cm = 20,5 cm*;
- Fulget 4 cm + viga de concreto de 15 cm + argamassa e cerâmica 2,5 cm = 21,5 cm*.
- Vigas de 15 cm – peitoril janelas etc.

Outras paredes:

- Bloco de concreto de 9 cm + argamassa e pintura (um lado) 1,5 cm = 10,5 cm;
- Bloco de concreto de 9 cm + argamassa e cerâmica (um lado) 2,5 cm = 11,5 cm;
- Arg. e pintura 1,5 cm + bloco de concr. 9 cm + arg. e pint. 1,5 cm = 12,0 cm;
- Arg. e cerâmica 2,5 cm + bloco concreto 9 cm + arg. e pintura 1,5 cm = 13,0 cm;
- Arg. e cerâmica 2,5 cm + bloco concreto 9 cm + arg. e cerâmica 2,5 cm = 14,0 cm.

Não serão admitidas partidas de blocos com peças de dimensões e pesos variáveis ou, ainda, com grande número de elementos quebrados.

Procedimentos:

Prever a execução de todos os reforços necessários (cintas, parapeitos, respaldos, picaretos de muros, etc.) para travamento das paredes e vergas/contravergas de concreto armado em aberturas.

Para o assentamento será utilizada a argamassa traço 1:2:8 (de cimento, cal em pasta, com emprego de areia média peneirada), com juntas de no máximo 10mm.

As argamassas deverão ser adequadamente homogeneizadas por meio de amassamento mecânico.

O amassamento mecânico deve ser contínuo e durar pelo menos 90 segundos, a contar do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira ou misturados.

Quando a quantidade de argamassa a ser manipulada for insuficiente para justificar a mescla mecânica, será permitido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o amassamento manual.

Não será permitida a mistura manual com mais do que dois traços de um saco de cimento de cada vez.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida da necessidade dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Critério de Medição:

Pela área efetiva de alvenaria, descontados os vãos.

Unidade de Medição:



Metro quadrado – m².

06.01.03 - Parede de alvenaria de elementos vazados de concreto

Normas:

Adotar as mesmas para os blocos vazados de concreto (item 04.01.103).

Especificações:

Elemento vazado de argamassa prensada, tipo “combogó”, com 16 furos quadriculados, com dimensões externas de 33x33x10cm, fabricação NEOREX, linha 22B, cor Branca, ou equivalente técnico.

Critério de Medição:

Pela área efetiva, descontados os vãos.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

06.01.04 - Paredes autoportantes em tijolo cerâmico

As paredes autoportantes em tijolo cerâmico maciços serão utilizadas nas seguintes situações, conforme indicações em projeto: (1) paredes vazadas de arremate do pavilhão comunitário do terreno C; (2) envoltória do reservatório.

Serão utilizados tijolos cerâmicos com dimensões de aproximadamente 10 x 20 x 5 cm, admitindo-se variações de até 2 cm.

Os tijolos serão assentados com a utilização de massa comum (cimento e areia - 1:3), com aditivo impermeabilizante. As alvenarias serão dobradas (fiadas duplas) e armadas com vergalhões em aço lançados conforme indicações e detalhes do Projeto de Arquitetura.

No caso das paredes autoportantes para a envoltória do reservatório, a malha estrutural será solidarizada à estrutura em concreto conforme indicações em projeto.

Normas Técnicas relacionadas:

ABNT NBR 15270-1 (Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria).

06.01.05 - Parede em sistema “drywall”

As paredes em sistema “drywall” com gesso acartonado serão utilizadas em ambientes que estão sujeitos à mudança de compartimentação, conforme indicações no Projeto de Arquitetura.

O sistema é uma combinação de placas de gesso acartonado com uma estrutura leve composta por perfis de chapa de aço zincado. As placas em “drywall” são constituídas por um sanduíche contendo papel cartão (que garante resistência à flexão), gesso (que garante a resistência à compressão) e uma nova chapa de papel cartão.

Normas técnicas relacionadas:



ABNT. NBR 15758-1: Sistemas construtivos em chapas de gesso para Drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes. Rio de Janeiro, 2009.

ABNT. NBR 14715-1: Chapas de Gesso para Drywall. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro, 2010.

06.01.06 - Divisórias em granito

As divisórias em granito serão utilizadas nos sanitários e vestiários, conforme indicações e especificações do Projeto de Arquitetura.

Para divisórias serão utilizados painéis de pedra natural em granito preto São Gabriel, com polimento em todas as faces, com 3 cm de espessura. As placas serão de procedência conhecida e idônea, com faces planas, arestas retas, sem rachaduras, lascas, quebras e quaisquer outros defeitos. O sistema de fixação é indicado em projeto.

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 15844/2015 - Rochas para revestimento - Requisitos para granitos.

07. - INSTALAÇÕES

07.01- INSTALAÇÕES PREDIAIS

07.01.01 - INSTALAÇÕES PREDIAIS ELÉTRICAS

Os projetos de instalações elétricas, dados e especiais foram elaborados de acordo com o documento “Orientações Técnicas para Elaboração de Projetos Elétricos, de Cabeamento Estruturado e Proteção Contra Descargas Atmosféricas” da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em Setembro de 2024.

Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados.

Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

07.01.01.i.a - Normas técnicas aplicadas

As principais normas (versões mais recentes) utilizadas na elaboração dos projetos de instalações elétricas estão listadas a seguir:

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419-1: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Princípios Gerais);
- ABNT NBR 5419-2: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Gerenciamento de Risco);
- ABNT NBR 5419-3: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Danos Físicos a Estrutura e Perigos à Vida);
- ABNT NBR 5419-4: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Sistemas Elétricos e Eletrônicos Internos a Estrutura);



- ABNT NBR NM 280: Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores Isolados (sem Cobertura) para Instalações Fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR 6251: Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos Construtivos;
- ABNT NBR 7286: Cabos Isolados com Isolação Extrudada de Borracha Etileno propileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NM 60898: Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares (IEC 60898:1995, MOD);
- ABNT NBR 15465: Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR IEC 60529: Graus de Proteção Providos por Invólucros (Códigos IP);
- ABNT NBR IEC 62262: Graus de Proteção Assegurados pelos Invólucros de Equipamentos Elétricos Contra os Impactos Mecânicos Externos (Código IK);
- ABNT NBR IEC 60439-3: Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização – Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 61643-1: Dispositivo de Proteção Contra Surto em Baixa Tensão Parte 1: Dispositivo de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia em Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho e Métodos de Ensaio;
- ABNT NBR 14136: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20 A/250 V em Corrente Alternada – Padronização;
- ABNT NM 60884-1: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60884-1:2006 MOD);
- ABNT NBR NM 60669-1: Interruptores para Instalações Elétricas Fixas Domésticas e Análogas Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);
- ABNT NBR NM 61008-1: Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrente (RCCB) Parte 1: Regras Gerais (IEC 61008-1: 1996, MOD);
- ABNT NBR 6524: Fios e Cabos de Cobre Duro e Meio Duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalação Aéreas – Especificação;
- ABNT NBR 13571: Haste de Aterramento Aço-Cobreado e Acessórios;
- ABNT NBR 6323: Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação;
- ABNT NBR 13057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 15701: Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- ABNT NBR 5101: Iluminação pública – Procedimento;
- NR 10: Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.

Também foram seguidas as recomendações estabelecidas nas normas da concessionária de energia local, a saber: (a) NT.001.EQTL e NT.002.EQTL - Normas e Padrões, que trata do Fornecimento.



07.01.01.i.b - Características das instalações

O Projeto Urbanístico Integrado - Umbu é composto por diversas vias, 5 terrenos, edificações (pavilhões comunitários, blocos de apoio e quadra coberta), praças para unidades móveis (ativadores sociais) e demais equipamentos urbanos. Este memorial técnico descritivo apresenta o projeto de instalações elétricas internas, instalações de sistemas especiais internos, iluminação pública externa e sistema de proteção contra descargas atmosféricas conforme apresentado a seguir. Informações detalhadas são apresentados nos memoriais descritivos específicos das respectivas disciplinas.

07.01.01.i.c - Instalações elétricas internas

Cada terreno será alimentado através das redes distintas de média e baixa tensão da Equatorial-RS. O ramal de entrada derivado da rede de baixa tensão deverá chegar até um medidor polifásico, instalado na parte frontal da edificação, no limite da via pública, com proteção padrão, sendo que neste, será localizado o ponto de entrega da concessionária.

Característica da entrada de serviço

O ramal de ligação em baixa tensão será subterrâneo em cabo de alumínio multiplexado ou cobre, com isolamento XLPE 0,6/1kV, por meio de eletroduto de AÇO GALVANIZADO À FOGO, até o medidor, conforme normas aplicáveis.

Características elétricas

Ramal de entrada em baixa tensão

Atendimento em tensão secundária: 220/380V;

Medição direta em baixa tensão;

Frequência 60Hz;

Neutro Acessível.

Proteções

Será utilizado um disjuntor geral tripolar na caixa de medição padrão Equatorial-RS, para cada terreno. Será utilizado um disjuntor geral tripolar no quadro geral de baixa tensão (QGBT) de cada terreno.

Condutores

Da saída da rede de baixa tensão da Equatorial-RS até o medidor, serão utilizados cabos de alumínio, conforme Projeto Executivo. Do disjuntor, contido na caixa de medição, até o quadro geral de baixa tensão (QGBT) de cada terreno, serão utilizados cabos de cobre, conforme Projeto Executivo.

Tubulação

Será de aço galvanizado a fogo até a caixa de medição e proteção instalada no limite da via pública de cada terreno. Do medidor até o QGBT será de aço galvanizado.

Aterramento



Para os padrões de medição, serão utilizadas malhas de aterramento com 1 haste de terra tipo Copperweld 5/8"x2400 mm para cada terreno. Será feita 01 caixa de inspeção cônica em PVC 150x100 mm com tampa para possibilitar a medição da resistência ôhmica.

07.01.01.ii - Normas

Os serviços de instalações elétricas e eletrônicas deverão estar de acordo com as normas citadas no texto destas especificações, editadas pelos órgãos abaixo relacionados, que deverão ser obedecidas na implantação do sistema:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- NR-10 do Ministério do Trabalho (Portaria GM nr 598 – 07/12/2004);
- ABNT NBR 14039:2005 - Instalações elétricas de média tensão de 1.0 kV a 36,2 kV;
- ANSI / TIA / EIA-569-B (outubro, 2004) Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.1 (Abril, 2001) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 1: General Requirements;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2 (Abril, 2001) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2-2 (dezembro 2001) - Correction to the 568-B.2;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2-3 (1 junho 2002) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components – Addendum 3: Transmission Performance Specifications for 4 Pair 100 ohm Category 6 Cabling;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.2-4 (28 junho 2002) - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components - Addendum 4: Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.3 (abril 2000) - Optical Fiber Cabling components Standard;
- ANSI/EIA/TIA-568-B.3-1 (abril 2002) - Optical Fiber Cabling components Standard - Addendum 1: Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 µm Optical Fiber Cables;
- TIA/EIA-606-A - (1 maio 2002) - Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure;
- J-STD-607-A (22 outubro 2002) - Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications;
- EIA/TIA TSB-67 - Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems;
- EIA/TIA TSB-75 - Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices;
- ABNT NBR 14565:2000 - Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada;
- ABNT NBR 16415:2015 - Caminhos e espaços para Cabeamento Estruturado;
- ABNT NBR 14565:2012 - Cabeamento Estruturado para edifícios comerciais e Data Centers;
- ABNT NBR ISO/CIEE 8995-1:2013 - Iluminação de ambientes de trabalho;
- ABNT NBR 5419:2015 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MODIFICADA);
- ABNT NBR IEC 60947-2:1998 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;



- ABNT NBR 5410:2004/2008 / Errata 1:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60439-1/3:2003/2004 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 61.439-1/2:2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- IEC 61000-4-12 Ed. 2.0 b - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-12: Testing and measurement techniques - Ring wave immunity test.

07.01.01.iii - Observação importante

Durante a fase da obra, de estrutura de concreto, a CONTRATADA deverá deixar todas as passagens necessárias para as instalações que serão posteriormente executadas.

Nessa fase, deverá haver na obra profissionais especializados e habilitados nas disciplinas de instalações elétricas e eletrônicas, a fim de se evitarem transtornos pela falta dessas previsões.

As furações, nas estruturas existentes deverão ser feitas com as necessárias precauções e boa técnica, evitando danos e comprometimento de sua integridade.

07.01.01.iv - Pintura de tubulações

Todas as tubulações das instalações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

07.01.01.v - Considerações Preliminares

Todos os serviços a ser executados deverão obedecer à melhor técnica vigente, enquadrando-se, rigorosamente, dentro dos preceitos normativos da ABNT NBR 14039:2005, ABNT NBR 5410:2004/Err.1:2008, NR-10 do Ministério do Trabalho.

Deverão ser observadas, também, as diretrizes e requisitos para atendimento aos requisitos de sustentabilidade e conservação de energia.

A execução das instalações elétricas só poderá ser feita por profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas.

As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede de energia da concessionária local.

É de suma importância a observância das prescrições fundamentais da ABNT NBR 5410:2004/Err.1:2008, conforme os destaques a seguir:

A.1 - ENQUADRAMENTO NAS PRESCRIÇÕES FUNDAMENTAIS DA ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008

a) Quanto à classificação das instalações:

INFLUÊNCIA EXTERNA	CÓDIGO	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS PARA SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES	SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DAS LINHAS ELÉTRICAS
--------------------	--------	---------------	--	---

TEMPERATURA AMBIENTE	AA5	QUENTE	NORMAL	APLICAR AS EXIGENCIAS DA ABNT NBR 5410:2004/Err. 1:2008
CONDICOES CLIMATICAS DO AMBIENTE	AB4	DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
ALTITUDE	AC1	BAIXA	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
PRESENCA DE ÁGUA	AD1	DESPREZIVEL	IPX0	USO DE MOLDURAS DE MADEIRA SO E PERMITIDO EM AD1
PRESENCA DE CORPOS SOLIDOS	AE1	DESPREZIVEL	IP2X CONFORME B-2.2 ANEXO B DA ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008	NENHUMA LIMITACAO
PRESENCA DE SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS OU POLUENTES	AF1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
SOLICITACOES MECANICAS (IMPACTOS)	AG1	FRACOS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
SOLICITACOES MECANICAS (VIBRACOES)	AH1	FRACAS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
PRESENCA DE FLORA E MOFO	AK1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
PRESENCA DE FAUNA	AL1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
INFLUÊNCIAS ELETROMAGNETICAS, ELETROSTATICAS OU IONIZANTES (BAIXA FREQUENCIA)				
HARMONICAS E INTER-HARMONICAS	AM1-2	NIVEL NORMAL	MEDIDAS ESPECIAIS NO PROJETO	SEM INFLUÊNCIA
TENSOES DE SINALIZACAO	AM2-2	NIVEL MEDIO	SEM REQUISITOS ADICIONAIS	-
VARIACOES DE AMPLITUDE DA TENSAO	AM3.2	NIVEL NORMAL	CONFORME A ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008	-
DESEQUILIBRIO DE TENSAO	AM4	NIVEL NORMAL		SEM INFLUÊNCIA
VARIACOES DE FREQUENCIA	AM5	NIVEL NORMAL		SEM INFLUÊNCIA
TENSOES INDUZIDAS DE BAIXA FREQUENCIA	AM6	SEM CLASSIFICACAO	CONFORME ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008	SEM INFLUÊNCIA
COMPONENTES CONTÍNUAS EM REDES C.A	AM7	SEM CLASSIFICACAO	-	SEM INFLUÊNCIA
CAMPOS MAGNETICOS RADIADOS	AM8-1	NIVEL MEDIO	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA

CAMPOS ELETRICOS	AM9-1	NIVEL DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
INFLUÊNCIAS ELETROMAGNETICAS, ELETROSTATICAS OU IONIZANTES (ALTA FREQUENCIA)				
TENSOES OU CORRENTES INDUZIDAS OSCILANTES	AM21	SEM CLASSIFICACAO	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
TRANSITORIOS UNIDIRECIONAIS CONDUZIDOS, NA FAIXA DO NANOSSEGUNDO	-	-	-	-
TRANSITORIOS UNIDIRECIONAIS CONDUZIDOS, NA FAIXA DO MICRO AO MILISSEGUNDO	AM23-1	NIVEL CONTROLADO	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008	-
TRANSITORIOS OSCILANTES CONDUZIDOS	AM24-1	NIVEL MEDIO	VER IEC 61000-4-12	-
FENOMENOS RADIADOS DE ALTA FREQUENCIA	AM25-1	NIVEL DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
DESCARGAS ELETROSTATICAS	AM31-1	NIVEL BAIXO	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
RADIOCOES IONIZANTES	AM41-1	SEM CLASSIFICACAO	-	SEM INFLUÊNCIA
RADIACAO SOLAR	AN1	DESPREZIVEL	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
DESCARGAS ATMOSFERICAS	AQ2	INDIRETAS	NORMA ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008	SEM INFLUÊNCIA
MOVIMENTACAO DO AR	AR1	DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
VENTO	AS1	DESPREZIVEL	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
COMPETENCIA DAS PESSOAS	BA1	COMUNS	NORMAL	SEM INFLUÊNCIA
RESISTENCIA ELETRICA DO CORPO HUMANO	BB2	NORMAL	NORMAL	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008
CONTATOS DAS PESSOAS COM O POTENCIAL TERRA	BC2	RARO	COMPONENTES CLASSE I, II E III	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008
CONDICOES DE FUGA DAS PESSOAS EM EMERGENCIA	BD3	TUMULTUADA	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008	ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008
NATUREZA DOS MATERIAIS PROCESSADOS OU ARMAZENADOS	BE1	RISCOS DESPREZIVEIS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO



MATERIAIS DE CONSTRUCAO	CA1	NAO-COMBUSTIVEIS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO
ESTRUTURA DAS EDIFICACOES	CB1	RISCOS DESPREZIVEIS	NORMAL	NENHUMA LIMITACAO

b) Quanto ao aterramento

- b.1) A partir dos quadros gerais de baixa tensão deverá ser utilizado o sistema TN-S conforme prescrições da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008;
- b.2) O eletrodo principal de aterramento será a ferragem da fundação do prédio respectivo da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008;
- b.3) O Barramento e Equipotencialização Principal (BEP) será interligado ao barramento de terra do Quadro geral de distribuição (QGN) da subestação.

b.4) Todos os terras e massas metálicas não ativas da instalação ou da edificação serão equalizados.

c) Quanto à proteção contra choques elétricos

- c.1) A proteção básica será assegurada pelo emprego de componentes com grau de proteção adequado, sem partes expostas, mínimo IP 2X conforme anexo da ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008
- c.2) A proteção supletiva será assegurada pelo emprego das recomendações da ABNT, no tocante a:
 - Aterramento TN-S e Equipotencialização;
 - Emprego de dispositivos de sobrecorrente (disjuntores) conforme ABNT NBR NM 60898:2004 e/ou ABNT NBR IEC 60947-2:1998;
 - Proteção adicional pelo emprego de dispositivos DR de alta sensibilidade nos locais previstos no projeto, conforme recomendações da ABNT NBR 5410:2004/Err. 1:2008.

d) Quanto às linhas elétricas

Deve-se obedecer, obrigatoriamente e de modo rigoroso, ao seguinte nas instalações das áreas da edificação:

- d.2) Linhas de média tensão(13,8kV) instaladas em eletrodutos de aço zincado a quente, PEAD ou PVC: cabos blindados, unipolares, em cobre com isolamento XLPE ou EPR, 105°C, 8,7/15kV;
- d.3) Cabos instalados em leitos, bandeja ou eletrocalha perfurada: cabos unipolares 0,6/1KV - 90º Afumex Prysmian ou equivalente.
- d.4) Cabos instalados em eletrodutos metálicos aparentes ou sobre forros: cabos unipolares 750 V - 70°C e 0,6/1KV - 90°C - Afumex Prysmian ou equivalente
- d.5) Redes externas: Cabos 0,6/1KV - 70°C - Sintenax - Flex Prysmian ou equivalente
- d.6) Eletrodutos de PVC antichama somente podem ser usados embutidos em paredes, piso ou no solo;
- d.7) Todos os eletrodutos dos shafts, sobre forros ou aparentes, embutidos em lajes e vigas devem ser metálicos.

07.01.01.vi - Observações Gerais

- Eletrodutos não cotados no projeto terão bitola mínima de $\varnothing 3/4"$ e serão de aço zincado a quente quando aparentes ou sobre forros;
- Eletrodutos embutidos em piso deverão ser de PVC-rígido antichama e para redes externas poderão ser de PVC - rígido ou PEAD;
- As cotas das tubulações indicadas no projeto referem-se ao diâmetro interno;



- As instalações de baixa tensão deverão ser executadas de acordo com as normas ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008, NR-10 do MTE;
- Todas as emendas de fios e cabos serão isoladas com fita Scotch nº 33 ou equivalente para instalações internas e Scotch nº 23BR com camada final de SCOTH nº33 ou equivalente para instalações externas;
- Atentar para os detalhes dos projetos de arquitetura, estrutura e instalações complementares;
- Os modelos das luminárias da edificação são definidos pelos projetos de iluminação, tendo em vista as diretrizes do PROCEL, para atendimento ao requisito de Eficiência Energética Mínima da Edificação.
- Após concluída a instalação, o instalador deverá providenciar a revisão de toda documentação do projeto "como construído", em atendimento à ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008;
- Nas portas de acesso aos cômodos onde se localizam as instalações elétricas serão colocadas placas de advertência com os dizeres: "ELETRICIDADE - ACESSO RESTRITO ÀS PESSOAS QUALIFICADAS";
- Todas as partes metálicas não ativas do sistema serão equipotencialização e aterradas, observando as recomendações da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008 no tocante a sistemas SELV/PELV;
- O neutro e as fases de um mesmo circuito, obrigatoriamente, terão que ser enfiados no mesmo eletroduto ou bandeja;
- Após a enfição, todos os condutores deverão ser testados com megohmetro tipo Megger manual. A resistência ao isolamento não poderá ser inferior a 500 KOHMS;
- A bitola mínima do condutor terra (PE) quando não indicada será de 2,5 mm²;
- Os tampões das caixas externas localizadas em via de tráfego de veículo serão do tipo pesado.

IMPORTANTE: O fornecedor dos cubículos de média tensão e quadros de baixa tensão deverá fornecer, todos os dispositivos e bornes para futura integração com o sistema de supervisão e controle predial (automação).

07.01.01.vii - Alimentação de energia

07.01.01.viii - Quadros gerais de distribuição em baixa tensão

Os quadros gerais de distribuição de energia, situados na área a eles destinados, se dividirão em:

- Quadros gerais de distribuição de energia normal (380/220V) - QGN;
- Chave de transferência automática de carga (380/220V) - CTA-01;
- Quadro geral de distribuição de energia de emergência (380/220V) QGE;



- Chave de transferência de carga (380/220V) - CTA-2 - para o sistema de combate a incêndio.
- Quadro de distribuição de energia ininterrupta para informática (380/220V) - QGU.

07.01.01.x - Quadros terminais

Para atendimento às diversas áreas dos Blocos e setores existirão quadros terminais (QTN's, QTE's e QTU's) designados pelo sistema de nomenclatura alfanumérico relacionado com o local da instalação. Os locais de instalação de cada quadro estão indicados nos projetos. Todos os quadros abrigarão os disjuntores de proteção dos diversos circuitos de iluminação e tomada, assim como os equipamentos de comando e controle com previsão para integração com sistema de supervisão predial. Os circuitos serão identificados por relação anexa à própria tampa do quadro.

Os quadros terminais deverão estar de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60439-3:2004.

07.01.01.xi - Circuitos terminais de distribuição

A partir dos quadros terminais de distribuição sairão os circuitos que alimentam os aparelhos de iluminação, tomadas de uso geral, tomadas de informática e equipamentos dos diversos setores da edificação.

Esses circuitos percorrerão os perfilados e os eletrodutos previstos no projeto para suprir o sistema de iluminação em toda a extensão dos prédios.

Cada circuito de iluminação será protegido por disjuntor termomagnético de 10A, monopolar, curva C, fabricado segundo a ABNT NBR NM 60898:2004 e ABNT NBR IEC 60947-2:1998 com capacidade de ruptura Icu mínima no sistema 220V indicada nos diagramas conforme ABNT NBR NM 60898:2004 e Ics mínima de 50%.

Nos Blocos A e B as tomadas serão alimentadas por bandejas aramadas e eletrodutos flexíveis metálicos e têm distribuição modular, atendendo à flexibilização de layout de cada edificação.

Nos demais setores os circuitos percorrerão eletrodutos, perfilados e canaletas.

Para atendimento das capacidades de condução de corrente da ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008 e respectivas tabelas de fatores de correção, será utilizado o agrupamento máximo de 7 circuitos por eletrocalha ou canal empregando condutores de 4mm² que, nestas condições de instalação, tem capacidade de condução de corrente de 16A. A proteção dos circuitos de tomada será feita por disjuntores termomagnético de 16A, monopolares, curva C, fabricados segundo a ABNT NBR NM 60898:2004 e ABNT NBR IEC 60947-2:1998, com capacidade de ruptura Icu mínima no sistema de 220V indicado nos disjuntores e Ics mínima de 50%.

Os limites de queda de tensão dos circuitos terminais devem atender os requisitos da ABNT NBR 5410:2004 / Erro 1:2008.

07.01.01.xii - Iluminação

O sistema de iluminação foi projetado de acordo com os seguintes documentos de referência:

- ABNT NBR ISO / CIE 8995-1:2013 - Iluminação de Ambientes de Trabalho.



O Projeto e especificação priorizam o uso de luminárias e lâmpadas de alta eficiência, tais como a utilização de tecnologia a LED e utilização máxima da iluminação natural.

As premissas de cálculos do projeto luminotécnico são:

Visando a um projeto luminotécnico ancorado nas regras consolidadas da sustentabilidade optou-se por inserir luminárias de LED (Light EmissingDiode) para as várias aplicações possíveis com características de baixo consumo, ofuscamento muito reduzido, uma longa vida útil, na maioria com 50 000 horas, e eficácia elevada em lumens por watt, proporcionando um mínimo de impactos ambientais, além de garantir conforto para os usuários

Com esses aspectos garante-se um custo de manutenção reduzido, uma carga térmica mínima de impacto sobre o sistema de ar condicionado .

Foram observadas as recomendações da norma da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 para as partes internas e NBR 5101 para a iluminação externa de vias e estacionamentos .

Para otimizar a implantação do projeto de iluminação, foi selecionado um número reduzido de tipos de luminárias, garantindo assim uma simplificação tanto na aquisição quanto na manutenção dos equipamentos .

As especificações vão ao encontro da simplificação de todo o processo, com as escolhas de equipamentos baseadas na disponibilidade dos fabricantes instalados no território brasileiro, facilitando compra inicial e de reposição.

No tocante aos cálculos, observou-se o seguinte:

- a) Todos os materiais utilizados deverão ser certificados pelo PROCEL / INMETRO;
- b) As diversas áreas de ocupação (layout) foram definidas de acordo com o projeto de arquitetura e os níveis de iluminamento mínimos exigidos para tais áreas foram retirados da ABNT NBR ISO / CIE 8995-1:2013 - Iluminação de ambientes de trabalho;
- c) Todo o sistema de iluminação, interna e externa, possui controle de acionamento / desligamento tanto manual (interruptores) quanto previsão para sistemas automáticos (sensores, relés e previsão para automação);

07.01.01.xiii - Interruptores e tomadas

A iluminação dos WC será comandada por sensores de presença, os interruptores serão da linha PIALplus, Nereya, PIAL ou equivalente. As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão brasileiro, 2P+T, 20A, com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores.

07.01.01.xiv - Aterramento

Serão observados, irrestritamente, todos os conceitos de aterramento e de equalização de potenciais preconizados pelas ABNT NBR 14039:2005, ABNT NBR 5410:2004/ Err. 1:2008, ABNT NBR 5419:2015 e NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

O esquema de aterramento adotado na parte de média tensão é o TNR, conforme NBR 14039:2005.

O esquema de aterramento adotado na parte de baixa tensão é o TN-S conforme NBR 5410:2004 / Err.1:2008



As partes metálicas não ativas das instalações e equipamentos serão equipotencialização e aterradas, observando a ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008 no tocante a sistemas SELV/PELV.

O sistema de aterramento interligará os seguintes elementos:

- Condutor terra do sistema principal de neutro;
- Barramento de proteção elétrica (PE) constituído pela barra de terra do QGN interligado à ferragem estrutural da edificação, conforme acima descrito;
- Partes metálicas não ativas dos equipamentos;
- Carcaça dos quadros de distribuição;
- Fiação de terra das luminárias;
- Fiação de terra das tomadas;
- Terra dos painéis de rede interna estruturada;
- Terra do nobreak;
- Sistema de ar-condicionado;
- Terra dos equipamentos de tecnologia da informação (ETI)
- Bandejas, dutos e eletrocalhas;
- Estruturas metálicas da edificação;
- Tubulações metálicas;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA.

OBSERVAÇÕES:

- a) Nas principais áreas técnicas haverá pontos para aterramento provisório conforme prescreve a NR-10 e da NTD-6.05 da equatorial CEEE;
- b) Para atendimento dos quesitos de aterramento funcional dos equipamentos de tecnologia da informação, conforme ABNT NBR 5410:2004 / Err. 1:2008 e para fins de "compatibilidade magnética" haverá um condutor de proteção e de aterramento funcional PFE (ProtectiveAndFunctionalEarthing) para cada circuito de equipamento de tecnologia da informação (ETI), ou seja, circuito estabilizado de energia ininterrupta para as estações de trabalho.

07.01.01.xviii - Entrada e medição de energia em média tensão

A edificação será alimentada através de um transformador trifásico isolado à óleo (13,8 kV / 220 380V), de 112,5 kVA, instalado em poste de concreto armado duplo T 11/600 daN. A subestação será localizada em área integrante do terreno, no limite da via pública, e atenderá a demanda total de 88,11 kW / 93,08 kVA. A medição de energia será indireta em baixa tensão e será instalada em caixa de medição de 3 compartimentos, localizada em mureta de alvenaria.

07.01.01.xviii.a - Muflas

1. Tipo: Muflas Terminais, Classe 15kV para uso interno e externo;
2. Fabricante: Prysmian ou equivalente;



3. Aplicação: Terminação de cabos classe 15kV.

07.01.01.xviii.b - Cabos Aéreos

1. Tipo: Cabos de alumínio coberto em material polimérico classe 15kV;
2. Fabricante: Prysmian, Ficap, Alcoa ou equivalente;
3. Aplicação: Rede aérea compacta (RLDC) de entrada e distribuição.

07.01.01.xviii.c - Cabos Subterrâneos

1. Tipo: Cabos de cobre com isolamento EPR-105°C, classe de isolamento 8,7 / 15 kV - Neutro aterrado;
2. Fabricante: Prysmian, Ficap, Alcoa ou equivalente;
3. Aplicação: Circuito de entrada de energia e alimentação das redes aéreas a partir da subestação (redes de 13,8KV).

07.01.01.xiii.d- Eletroduto metálico com acessórios.

1. Tipo: Eletroduto de aço zincado, em barra de 3 metros, com luvas e curvas de raio longo (raio igual ou superior a dez vezes o seu diâmetro interno);
2. Fabricante: Thomeu, Apollo, Carbinox ou equivalente;
3. Aplicação: Proteção dos cabos nas descidas juntos aos postes e na ligação das caixas P-4 aos TC/TP de medição.

07.01.01.xviii.e - Eletroduto de PVC.

1. Tipo: Eletroduto de PVC ou PEAD;
2. Fabricante: Tigre, Kanaflex ou equivalente;
3. Aplicação: Redes subterrâneas de média tensão - classe 15kV.

07.01.01.xviii.f - Para-raios de linha

1. Tipo: Válvula;
2. Tensão nominal: 12 kV;
3. Corrente de descarga: 10 kA;
4. Série: A;
5. Resistor: Não linear a óxido de zinco (ZnO);
6. Fabricante: Hitachi-Line ou equivalente;
7. Aplicação: Cubículos de entrada de energia da rede de 13,8 kV e cubículo da subestação em 13,8 kV.

07.01.01.xviii.g - Chave seccionadora - classe 15 KV (com ou sem fusível).

1. Tipo: Tripolar, ação simultânea, abertura sob carga, isolada em SF6 com contatos auxiliares para intertravamento, instalada em cubículo metálico blindado (LSC2A-PM-IAC-AFLR) conforme IEC-62271-200;
2. Tensão nominal: 15 a 20kV, NBI 95 kV;
3. Corrente nominal: 630 A;
4. Fabricante: Schneider, Siemens ou equivalente;
5. Aplicação: Cabine de medição.

07.01.01.xiii.h- Disjuntores de média tensão



1. Tipo: Disjuntor tripolar, classe 15KV, isolado em SF6, 630A, 500 MVA, instalado em cubículo metálico blindado (LSC2A-PM-IAC-AFLR) conforme IEC-62271-200;
2. Tensão nominal: 15 a 17,5kV, NBI 95kV;
3. Corrente nominal: 630A;
4. Fabricante: Schneider, Siemens ou equivalente;
5. Aplicação: Cabine de medição e cubículos de média tensão das subestações.

07.01.01.xviii.i - Relés

1. Tipo: Secundários eletrônicos digitais modelo SEPAM S-40 e T-40 ou equivalente SEL;
2. Funções ANSI: conforme indicadas no projeto;
3. Fabricante: Schneider ou SEL;
4. Aplicação: Cabine de medição e subestação SE-1.

07.01.01.xviii.j - Transformador de potencial

1. Tipo: 13,8kV/220V, potência indicada instalado em cubículo metálico blindado (LSC2A-PM-IAC-AFLR) conforme IEC-62271-200;
2. Classe de isolamento: 15kV;
3. Classe de precisão: 0,6P75;
4. Fabricante: Schneider, Siemens, Isolet ou equivalente;
5. Aplicação: Cabine de medição e cubículo de média tensão da subestação.

07.01.01.xviii.k - Transformador de corrente

1. Tipo: Para proteção, encapsulado em epoxy, classe 15kV, relação de transformação conforme projeto, classe de precisão $\pm 1\%$ a 1xIn e $\pm 10\%$ a 20xIn instalado em cubículo metálico blindado (LSC2A-PM-IAC-AFLR) conforme IEC-62271-200;
2. Corrente secundária: 5A;
3. Fabricante: Schneider, Siemens, Isolet ou equivalente;
4. Aplicação: Cabines de medição e cubículo de média tensão da subestação.

07.01.01.xviii.l - Caixas de medidores

1. Tipo: P-4;
2. Fabricante: Esfera, Quadro, MH ou equivalente;
4. Aplicação: Cabine de medição.

07.01.01.xviii.m - Transformador a seco encapsulados em Epóxi instalado em cubículo IP-22

Especificação:

ALTA TENSÃO

Estes deverão ser encapsulados em resina epoxy sob vácuo através de uma moldagem compacta e uniforme, não sendo permitido os enrolamentos impregnados ou envoltos com bandagens, além de outros processos que não oferecem características mecânicas ou elétricas comprovadamente superiores ao sistema à vácuo.

O material condutor deverá ser de cobre ou alumínio.

BAIXA TENSÃO



Neste enrolamento também poderá ser utilizado como material condutor cobre ou alumínio, tendo preferência que o condutor (espiras) seja em forma de folha com largura igual a altura da própria bobina e coladas umas as outras.

Para ambos os enrolamentos:

- Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão e em caso de incêndio, ser autoextinguíveis e não gases tóxicos;
- As bobinas deverão ser construídas de forma a obter alto grau de resistência a umidade, tornando desnecessária a instalação de resistências de aquecimento.

Classe dos materiais isolantes:

- Os materiais isolantes empregados devem ser classe B, F ou H e podem ser utilizados separadamente ou em combinação.

c.4. Painéis de comutação das derivações

- a) Deverão ser encapsuladas nas próprias bobinas de alta tensão a fim de evitar fios de ligações expostas, deixando acessível apenas os pontos de comutação.

c.5. Sobrecarga

Os transformadores deverão ser projetados para suportar fortes sobrecargas e com possibilidade de instalação de ventilação forçada no cubículo para aumentar sua capacidade nominal de 40%.

c.6. As ligações entre os enrolamentos de AT deverão estar moldadas em resina epoxy de tal forma a não deixar fios expostos.

d) Acessórios

O transformador deverá possuir no mínimo os seguintes acessórios:

- Meios para suspensão do conjunto completamente montado;
- Meios de locomoção, como base própria para tracionamento e rodas bidirecionais;
- Dois dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo (parafusos M12);
- Sistema de proteção térmica formado por um conjunto de três sensores de temperatura, ligados em série, instalados nas bobinas de BT, um por fase, atuando como desligamento e fornecendo informações para o sistema de supervisão predial através de relé com porta de comunicação RS-485 - Protocolo Modbus;
- Deve ser fornecido em rele disparador para ser alimentado com tensão nominal de 220V 60 Hz;
- Placa de identificação e diagramática em aço inox;
- Cubículo de proteção conforme especificações gerais aplicáveis da ABNT.

e) Ensaios

e.1. Ensaios de Rotina

- b) Os ensaios deverão ser executados de acordo com a norma NBR 10295 da ABNT.

Os ensaios de rotina executados em todas as unidades produzidas, são os seguintes:

- Resistência elétrica dos enrolamentos;
- Relação de tensões;



- Resistência do isolamento;
- Polaridade;
- Deslocamento angular e sequência de fases;
- Perdas (em vazio e em carga);
- Corrente de excitação;
- Impedância de curto circuito;
- Tensão aplicada;
- Tensão induzida;
- Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivações sem tensão.

OBSERVAÇÃO.: As espessuras por demão de tintas aqui exigidas, são mínimas.

g) Embalagem

c) A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e para resistir (suportar) a manipulação. O transformador deverá ser envolvido com um material impermeável, engradado com madeira de boa qualidade e com tábuas de espessura mínima de 20mm e larguras compatíveis com o peso do equipamento.

h) Documentação técnica

h.1. Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos:

- Croqui dimensional, certificando-se a adequação ao local de instalação;
- Esquema do circuito de proteção térmica;
- Esquema de pintura;
- Protocolo de ensaios;
- Manual de Operação e manutenção;
- Certificado de garantia, com prazo mínimo de 3 (três) anos;
- Atestados de fornecimento de unidades similares.

1 Modelo: RESIMOLD ou GEAFOL

2. Fabricante: SCHNEIDER, Siemens ou equivalente.

07.01.01.xviii.n - Acessórios

1. Tipo: Ferragens, suportes etc.;
2. Fabricante: O fornecedor do cubículo de medição e subestação;
3. Aplicação: Cubículos de medição e cubículos de média tensão das subestações.

07.01.01.xviii.o - Isoladores

1. Tipo: Pedestal e de passagem, em epóxi, classe 15kV ou 17,5kV, uso interno;



2. Fabricante: Isolet ou equivalente;
3. Aplicação: Cabines de medição e cubículo de média tensão da subestação.

07.01.01.xviii.p - Hastes para aterramento

1. Tipo: Hastes de cobre alta camadas $\varnothing$ 5/8" x 2,4m;
2. Fabricante: TEL - Termo técnica Ltda ou equivalente;
3. Aplicação: Aterramento.

07.01.01.xviii.q - Características dos cubículos de média tensão

1. Tipo de construção: cubículos de média tensão em invólucros blindados, isolados a ar para equipamentos isolados em SF6;
2. Normas: NTD-6.5
ABNT - NBR-14039
NBR IEC-62271-200
NBR IEC-60694:2006
IEC-56/NBR-07118 ABNT
IEC-185/NBR-6856 ABNT
IEC-186/NBR-6855
IEC-801
NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego
3. Classe de isolamento: 17,5 kV
4. Tensão de serviço: 13,8 kV
5. Frequência: 60 Hz
6. Tensão suportável na frequência industrial (60 Hz / 1min)
7. Tensão suportável de impulso atmosférico (NBI): 95 kV
8. Corrente suportável de curta duração: 20 kVA / 1s
9. Limite de arco interno: 12 kA / 1s
10. Classificação: LSC2A - PM - AFR (conforme NBR IEC - 62271 - 200)
11. Instalação: Abrigada
12. Grau de proteção: IP 22 (Mínimo)
13. Acabamento: Pintura eletrostática com tinta poliéster a pó (RAL 9002 ou RAL 7032)
14. Fabricantes de referência: Schneider ou equivalente
15. Aplicação: Cabines de medição e subestação

IMPORTANTE: O fornecedor dos painéis de média tensão deverá fornecer, integrado com os cubículos de média tensão, todos os equipamentos e bornes para integração com sistema supervisorio de energia elétrica, conforme indicado no projeto.

OBSERVAÇÃO: A cabine de medição obedecerá ao projeto aprovado na equatorial CEEE, conforme detalhamento no projeto, tendo como fabricante de referência Schneider ou equivalente.

07.01.01.xviii.r - Cordoalha de cobre nu

1. Tipo: Condutor de cobre, sem isolamento, tempera meio-dura;
2. Fabricante: TEL - Termo técnica Ltda ou equivalente;
3. Aplicação: Aterramento.

07.01.01.xix - Redes de baixa tensão

07.01.01.xix.a - Quadros gerais de distribuição (QGN, QGE, QGU, QDN, QDE e QDU)

Os quadros gerais de distribuição de energia serão fabricados com base nas seguintes recomendações:

Desenhos orientativos:

O diagrama unifilar, quadro de cargas e detalhes orientativos para a construção constam dos projetos elétricos e deverão ser remetidos ao fabricante juntamente com as especificações.

O fornecedor deverá elaborar seus próprios desenhos de fabricação, para aprovação da fiscalização, constando, no mínimo, de:

- Diagrama uni e tri filar;
- Desenhos dimensionais englobando vista frontal, lateral, cortes e planta;
- Lista de material e componentes com especificações completas;
- Detalhe da base;
- Catálogos; e
- Relatórios dos ensaios de tipo exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e ABNT NBR IEC-61439:2016.

Após o fornecimento o fabricante deverá emitir os respectivos desenhos certificados e os ensaios de rotina também exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e ABNT NBR-IEC 61439:2016.

1 - Normas:

As unidades de medidas a serem utilizadas deverão ser as do Sistema Internacional, normalizadas no Brasil.

Todos os materiais utilizados, bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas aplicáveis da ABNT, destacando-se as seguintes:

- ABNT NBR IEC-60439-1:2003 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão, Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC-60439-3:2004 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão. Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;
- ABNT NBR IEC 61439-1/2: 2016 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60529:2005 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- ABNT NBR IEC 60947-2:1998 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão. Parte 2: Disjuntores;



- ABNT NBR IEC 60669-2-2:2005 - Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares. Parte 2: Requisitos particulares - Seção 2: Interruptores de comando a distância.

Todos os quadros de distribuição devem ser providos de dispositivos de proteção, aterramentos, isolamento de terminais energizados e sinalização padronizada, conforme requisitos da NR10.

2 - Características elétricas:

O equipamento deverá ser fabricado e testado de acordo com os valores abaixo:

- Classe de Isolação: 1000V
- Tensão de serviço: (conforme diagrama unifilar)
- Frequência: 60Hz
- Nível Básico de impulso: 12kV
- Corrente nominal do barramento principal: (conforme diagrama unifilar)
- Corrente suportável de curta duração (1seg):(conforme diagrama unifilar)

Condições Ambientais:

Os equipamentos deverão ser dimensionados levando em consideração as condições abaixo:

- Altitude: 1.272m
- Temperatura ambiente máxima: +40°C

3 - Painel:

Os Quadros de Distribuição deverão ser formados de uma ou mais seções verticais denominadas "colunas", autossustentáveis, montadas justapostas, formando um conjunto contínuo de mesma altura.

As colunas deverão ser fabricadas de acordo com as mais modernas exigências do mercado internacional, baseadas no conceito TTA (Type-Tested Assemblies), da ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e NBR IEC-61439-1/2:2016.

O acesso às conexões tanto para a instalação como para a manutenção, pode ser pela face frontal e/ou traseira e indicado nas Folhas de dados específicas de cada equipamento.

Os Quadros de Distribuição deverão possibilitar ampliação em ambas as extremidades laterais.

Deverão ser providos de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes sem deformar a estrutura. Deverão ser providos de recursos de ventilação em cada unidade.

4.1 - Proteção e segurança:

Os Quadros de Distribuição deverão garantir a segurança das pessoas e dos bens com uma continuidade de serviço onde:

- A segurança na manobra dos disjuntores deverá ser proporcionada por dispositivo que impeça a inserção sob carga dos mesmos;



- A segurança na manutenção deverá ser garantida por uma forma de compartimentação conforme definido nas normas ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e NBR IEC-61439-1/2:2016 e conforme definido nas Folhas de Dados;
- Os dispositivos de seccionamento e proteção deverão ter indicação de posição de estado.
- Com objetivo de reduzir os riscos de choques elétricos:
- O circuito de potência e o circuito de comando deverão ser separados e completamente isolados;
- A segurança das pessoas deverá ser reforçada por uma versão atendendo as exigências das normas ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e NBR IEC-61439-1/2:2016 relativas à propagação de arco no interior dos painéis onde o dispositivo de seccionamento de cada unidade funcional deverá ser do tipo limitador de corrente.

4.2 - Colunas:

As seções verticais (colunas) que compõem o quadro de distribuição deverão possuir um barramento principal, contido em um compartimento independente e comum à todas as demais colunas. Deverá ser previsto um barramento vertical, individual, ao qual serão conectadas as diversas saídas que compõem a seção.

As colunas deverão ser construídas com invólucros metálicos de aço carbono, tipo autossuportaste de alta robustez mecânica, para uso abrigado.

Com objetivo de minimizar a possibilidade de contatos acidentais com as unidades funcionais adjacente, as colunas deverão atender no mínimo a forma de separação 2a, correspondente ao tipo de compartimentação definido pela norma ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e NBR IEC-61439-1/2:2016.

As colunas devem garantir facilidades para futuras modificações e ampliações sem necessidade de ferramentas especiais. Todos os componentes de proteção, controle e manobra um circuito deverão ser de um único fabricante de forma a assegurar a coordenação de proteção.

Cada coluna deverá possuir um compartimento de cabos independente, estendendo-se da parte superior até a parte inferior da mesma, com acesso frontal por meio de portas e/ou traseiras por meio de tampa aparafusada, para conexão e passagem dos cabos de saída. No interior destes compartimentos deverão ser previstos meios para fixação dos cabos de força e controle. Deverão ser providos de meios que garantam a separação dos cabos de força dos cabos de controle.

Nas partes não isoladas, junto aos terminais de ligação dos cabos de força, deverá ser previsto um recobrimento com material isolante para evitar contatos acidentais, durante a instalação dos cabos, em um compartimento adjacente.

Barramento:

A classe de isolamento dos barramentos deverá ser 1000V.

Os barramentos principais de força deverão ser instalados na parte superior ou inferior das colunas. Os barramentos de alimentação das saídas deverão ser instalados verticalmente em cada coluna.



Os barramentos deverão ser previstos de forma a permitir acréscimo de novas colunas em ambas as extremidades.

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e mecânicos das correntes de curto-circuito.

Para as correntes nominais, a temperatura dos barramentos não deverá ultrapassar 70°C, considerando 40°C a máxima temperatura ambiente.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de cobre puro.

Junções, emendas, das barras deverão ser nu.

Os dispositivos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência.

Uma barra de aterramento deverá ser conduzida pela parte inferior dos painéis através de todas as unidades, dimensionada para uma densidade não inferior a 2,0A/mm². A seção mínima da barra a ser adotada é de 50% do valor da corrente nominal.

Deverá ser prevista a possibilidade de interligação da barra de aterramento com futuras colunas instaladas justapostos.

Os barramentos deverão ser identificados com fitas nas cores recomendadas pelos padrões da equatorial CEEE, NTD-6.07 - Desenho 19 (fase A: vermelha, fase B: branca, fase C: marrom, neutro: azul claro e terra (PE): verde.

4.3 - Grau de proteção:

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão atender grau de proteção IP- 31, conforme na norma ABNT NBR IEC 60529:2005, de acordo com as exigências do projeto em função do local da instalação.

Com objetivo de proteger o operador, o painel mesmo com a porta aberta deverá oferecer grau de proteção IP-2X, conforme definido nas normas ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e NBR IEC-61439-1/2: 2016.

4.4 - Tratamento das chapas:

As chapas de aço utilizadas na fabricação dos painéis elétricos devem possuir tratamento de zincagem eletrolítica.

4.5 - Processo de pintura:

- Pintura eletrostática com tinta a pó, a base de resina poliéster;
- Cura da película da tinta, numa temperatura de aproximadamente 200 °C, durante 20 minutos.

Nota:

- 1) A camada aplicada não apresenta porosidades, devido à ausência total de solventes.
- 2) As resistências químicas, mecânicas e acabamento final apresentam resultados superiores ao processo por pintura líquida.
 - Cor interna / externa: Bege ou Cinza Claro.
 - Espessura total do esquema : 60 um mínimo.

4.6 - Critérios de inspeção:

- cor e brilho: visual



- aderência: testes conforme ABNT NBR 11003:2009 Versão Corrigida: 2010 Tintas - Determinação da aderência

4.7 - Zincagem eletrolítica:

- Material metal base: Aço
- Objetivo do tratamento: A propriedade técnica principal das camadas de zinco é a sua resistência à corrosão.

Esta camada protetora é formada principalmente de óxido, hidróxido e carbonato de zinco.

- Aplicação : Tratamento de parafusos, porcas e arruelas, dobradiças, etc.

Tratamento de montantes, suportes em geral, chapas divisórias, caixa de barramento vertical, gavetas, perfis de fixação, chapas perfuradas de fixação de aparelhos internos etc.

5 - Disjuntores:

Os disjuntores em caixa moldada e abertos deverão ser fabricados conforme as recomendações gerais da ABNT NBR IEC 60947-1:2006 e ABNT NBR IEC 60947-2:1998.

Os disjuntores caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção última (Icu) em toda faixa de tensão de emprego.

Disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolamento classe II (segundo IEC 60664-1 Ed. 2.0 b - Insulationcoordination for equipmentwithinlow-voltage systems - Part 1: Principles, requirementsandtests) e deverão ter acessório de extração quando este for exigido em projeto.

Características disjuntores:

- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar
- Capacidade de interrupção de curto-circuito:..... conforme diagrama unifilar
- Tensão Nominal do isolamento: a) caixa moldada 750 V
b) abertos.....1000 V
- Tensão máxima do serviço: 690V
- Frequência: 60 Hz
- Temperatura: 20°C a + 60°C
- Calibração: 40°C
- Contatos Auxiliares Livres (quando solicitado no diagrama unifilar): 2NA/2NF
- Contatos de Alarme (quando solicitado no diagrama unifilar):..... 1NAF
- Intertravamento..... conforme diagrama unifilar
- Bobina de Dísparo Remoto conforme diagrama unifilar
- Bobina de Fechamento..... conforme diagrama unifilar
- Operação a Motor..... conforme diagrama unifilar
- Execução:..... Fixa
- Proteção: a) caixa moldada Termomagnética
b) abertos..... Eletrônica Microprocessada com porta de comunicação



Ref.: Linhas Compact NSX ou equivalente até 630A e Linhas Masterpact NT 08 ou equivalente para 800A .

Fabricante: SCHNEIDER ou equivalente.

6 - Ensaios:

Ensaios de tipo:

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes certificados de ensaios de tipo, cujas características declaradas deverão estar em conformidade com aquelas exigidas pelo ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e NBR IEC-61439-1/2: 2016 :

- Limites de Elevação de Temperatura
- Propriedades Dielétricas
- Corrente Suportável de Curto-circuito
- Eficácia do Circuito de Proteção
- Distâncias de Isolamento e Escoamento
- Funcionamento Mecânico
- Grau de Proteção

Ensaios de rotina:

Além dos ensaios de tipo exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e NBR IEC-61439-1/2: 2016, o fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, os seguintes relatórios dos ensaios de rotina:

- Verificação da Fiação, ensaios de operação elétrica.
- Ensaio dielétrico.
- Verificação da proteção e continuidade elétrica do circuito de proteção.
- Verificação da resistência de isolamento.

7 - Desenhos:

A CONTRATADA deverá encaminhar previamente à fiscalização, para aprovação, todos os desenhos e detalhes de fabricação dos painéis.

Fabricante: Schneider ou equivalente.

Aplicação: Proteção e distribuição dos circuitos gerais de baixa tensão.

07.01.01.xix.b- Especificações para os quadros de força (QFE, QAC e QEX)

Os quadros forçam deverão obedecer às normas ABNT NBR IEC-60439-1:2003, ABNT NBR IEC-60439-3:2004, NR 10 do MTE e aos requisitos mínimos abaixo para seu fornecimento:

OBSERVAÇÃO: Os QAC's e QEX's são detalhados no projeto de ar condicionado elaborado pela "Engenharia de Sistemas Térmicos".

1 - Desenhos orientativos

Os diagramas unifilares indicando quantidade de disjuntores, capacidades e nível de curto-circuito constam dos projetos elétricos e se complementam com estas especificações.



O fornecedor deverá remeter a FISCALIZAÇÃO, para aprovação, os desenhos de fabricação, constando no mínimo de:

- Diagramas uni e trifilar;
- Dimensões da caixa;
- Desenhos de montagem;
- Discriminação dos circuitos; e
- Relação completa e detalhada dos componentes e seus respectivos catálogos.

2 - Normas a observar

Os quadros deverão estar de acordo com as prescrições normativas dos seguintes órgãos:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e ABNT NBR IEC-60439-1:2003, ABNT NBR IEC-60439-3:2004;
- ABNT NBR IEC-61439-1/2:2016
- NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

3 - Estrutura

Os quadros serão montados em caixa de chapa de tratada, tecno plástico ou ABS / Policarbonato, com espelho recobrimdo os equipamentos e tampa com fechadura.

As caixas deverão ter flanges superiores e inferiores para entrada e saída de eletrodutos ou cabos. No caso de entrada de cabos sem eletrodutos a passagem deverá ser guarnecida de moldura plástica e butílica a fim de evitar a danificação da isolação dos condutores.

Na porta do quadro deverá existir bolsa para colocação do diagrama correspondente.

As dobradiças serão de material não ferroso e serão do tipo invisível.

O quadro deverá permitir sua instalação sem os componentes internos os quais poderão ser removidos e instalados com facilidade em chassis próprios.

Todos os quadros serão executados para instalação de sobrepor, tipo aparente.

4 - Pintura

Quando executados em chapa, após os tratamentos normalizados da chapa de aço, será aplicada tinta anti-ferruginosa em demãos cruzadas.

A pintura final será eletrostática, com tinta epoxy cor cinza claro RAL 7032 ou outro padrão de cor aprovado pela fiscalização. Todas as partes não pintadas deverão sofrer processo de bi cromatização.

5 - Tensão nominal e isolamento

Tensões nominais: 380/220 Vac,

Isolamento: 600 Vac

6 - Frequência

60 ciclos por segundo.

7 - Capacidade de corrente



Conforme indicada nos diagramas unifilares.

8 - Estabilidade as correntes de curto-circuito

Valor de crista: I_{Kmax} = conforme indicações nos diagramas.

9 - Graus de proteção

- Mínimo IP 40 conforme ABNT NBR IEC 60529:2005 (observação os quadros de força em áreas úmidas deverão ter grau de proteção mínima IP-54).
- Mínimo IK 8 conforme IEC 62262 ed1.0 (2002-02) - Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code).

10 - Temperatura

Ambiente: 30° C.

De trabalho: 40°.

11 - Barramentos

Serão executados com cobre eletrolítico, de alto grau de pureza, e deverão resistir aos efeitos térmicos da corrente conduzida e aos efeitos eletrodinâmicos das correntes de curto-circuito indicados nos projetos e especificações.

Os barramentos das fases e neutro deverão estar sobre isoladores de epoxy rigidamente estruturados.

As barras sofrerão tratamento de banho de prata nos pontos de ligação e serão pintados com cores diferenciadas para fase, neutro e terra, obedecendo às normas pertinentes e às indicações do projeto.

A tampa do quadro deverá ser aterrada à estrutura através de cordoalha chata flexível.

12 - Plaquetas de identificação

a) Identificação do quadro

Serão de acrílico nas dimensões aproximadas de 25 x 60 mm por 3 mm de espessura na cor preta com gravação branca em baixo relevo.

b) Identificação dos circuitos e componentes operacionais

Etiquetas impressas.

13 - Dispositivos de medição, controle, manobra e proteção

a) Chaves seccionadoras

Serão do tipo tripolar, acionamento sob carga, conforme ABNT NBR IEC 60947-3:2009, instalação sobre trilho DIN, Schneider, Siemens, ABB ou equivalente técnico.

b) Dispositivos de proteção contra surtos

- Protetor de surtos (DPS) Classe II
- Versão fixa
- Número de pólos: 3P + N
- $I_n \geq 5kA$
- I_{max} de surtos (8/20 microssegundos) $\geq 10kA$



- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- $U_c \geq 242 \text{ V}$
- Tensão do sistema: 380/220 V
- Referência: Schneider, Embrastec, Phoenix ou equivalente.

c) Proteção diferencial residencial

- Interruptores diferenciais tipo DR
- Tetrapolares, Imune a transientes
- Tensão nominal: 415 VCA
- Corrente nominal: 25, 40, 63, 80, 125A
- Sensibilidade: 30 mA
- Referência: ABB, Schneider, Siemens ou equivalente técnico.

d) Disjuntores

- Tipo - Termomagnético em caixa moldada
- Corrente nominal - conforme diagrama unifilar
- Corrente de curto-circuito-ICU conforme diagrama unifilar
- Tensão nominal-220/380V Vca
- Tensão máxima de serviço - 440V
- Frequência-60Hz
- Temperatura ambiente - 20°C até 60°C
- Relés térmicos fixos
- Relés magnéticos fixos em curva C (ABNT NBR NM 60898:2004)
- Norma de construção - ABNT NBR NM 60898:2004 e ABNT NBR IEC 60947-2:1998
- Referência: Minidisjuntores Schneider, Siemens, ABB ou equivalente técnico.

e) Contatores modulares

- Tipo: compactos para trilho DIN
- Vida mecânica: 10 milhões de manobras
- Tensão nominal do circuito: 30 VCA
- Temperatura ambiente: 25 até + 55° C
- Faixas de operação da bobina: 0,8 até 1,1 x Us
- Tensão de serviço: 220 e 380 VCA
- Categoria de serviço
- AC-1/AC-3: Para iluminação, aquecimento e Motores



- Norma: IEC 61095 Ed. 2.0 b (2009-02)
- Electromechanical contactors for household and similar purposes
- Referência: Schneider, Siemens, ABB ou equivalente técnico

f) Elementos de comando

- Chave comutadora automático/manual com contato auxiliar de status
- Botão de comando de duas posições (1 NA) com retenção (interruptores) tipo para fixação em porta de painel, fabricado conforme norma ABNT NBR IEC 60997-3:2009, tensão de operação 220V.
- Referência: Kraus&Naimer, ABB, Schneider, Siemens ou equivalente técnico.

g) Transformadores de corrente e de potencial

Serão a seco, em epoxi, fabricados conforme normas ABNT NBR 6855:2009 - Transformadores de potencial indutivos (TP's) e ABNT NBR 6856:1992 - Versão Corrigida:1993 - Transformador de corrente (TC's).

Deverá ser previsto dispositivo que coloque o secundário dos TC's em curto-circuito no caso de retirada da carga ("burden").

14 - Testes

Os quadros deverão ser submetidos a todos os ensaios de tipo e rotina exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1:2003.

Os relatórios dos testes de fábrica deverão ser entregues a FISCALIZAÇÃO pelo fornecedor.

15 - Especificações para os quadros de bombas

Os quadros de bombas obedecerão irrestritamente a todas as especificações aplicáveis já definidas para os quadros de força, devendo-se obedecer às necessidades do projeto hidráulico.

Os fusíveis e bases protegidas, conforme exigências da NR-10, deverão, sempre ser do tipo retardados, com capacidade de ruptura e características claramente indicadas.

Os contadores e os "soft starters" serão de fabricação Schneider, Siemens ou equivalente.

- Os disjuntores - motores e "soft starters" serão de fabricação Schneider, Siemens, ABB ou equivalente;
- Os parâmetros dos disjuntores e "soft starters" deverão ser confirmados com o fornecedor do conjunto motor bomba;
- Os elementos dos quadros deverão ser dimensionados para a altitude de instalação prevendo a desclassificação de cada produto.

OBSERVAÇÃO: Os quadros de bombas deverão ter grau de proteção mínimo IP-54 da ABNT NBR IEC 60529:2005.

Fabricantes de referência: Schneider, Siemens, ABB ou equivalente.

IMPORTANTE: O fornecedor dos quadros de baixa tensão deverá fornecer, todos os equipamentos e bornes de previsão para integração com o sistema supervisor de energia elétrica.

07.01.01.xix.c - Centros de distribuição de iluminação e tomadas - Quadros Terminais (QTN, QTee QTU)

Os quadros terminais de distribuição deverão obedecer aos requisitos mínimos abaixo para seu fornecimento:

Os quadros força e quadros terminais de distribuição deverão obedecer às normas ABNT NBR IEC-60439-1:2003, ABNT NBR IEC-60439-3:2004, NR 10 do MTE e aos requisitos mínimos abaixo para seu fornecimento:

1 - Desenhos orientativos

Os diagramas unifilares indicando quantidade de disjuntores, capacidades e nível de curto-circuito constam dos projetos elétricos e se complementam com estas especificações.

O fornecedor deverá remeter a FISCALIZAÇÃO, para aprovação, os desenhos de fabricação, constando no mínimo de:

- Diagramas uni e trifilar;
- Dimensões da caixa;
- Desenhos de montagem;
- Discriminação dos circuitos;
- Relação completa e detalhada dos componentes e seus respectivos catálogos.

2 - Normas a observar

Os quadros deverão estar de acordo com as prescrições normativas dos seguintes órgãos:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e ABNT NBR IEC-60439-3:2004.
- NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

3 - Estrutura

Os quadros serão montados em caixa de chapa de tratada, tecno plástico ou ABS / Policarbonato, com espelho recobrindo os equipamentos e tampa com fechadura.

As caixas deverão ter flanges superiores e inferiores para entrada e saída de eletrodutos ou cabos. No caso de entrada de cabos sem eletrodutos a passagem deverá ser guarnecida de moldura plástica e butílica a fim de evitar a danificação da isolamento dos condutores.

Na porta do quadro deverá existir bolsa para colocação do diagrama correspondente.

As dobradiças serão de material não ferroso e serão do tipo invisível.

O quadro deverá permitir sua instalação sem os componentes internos os quais poderão ser removidos e instalados com facilidade em chassis próprio.

Todos os quadros serão executados para instalação de sobrepor, tipo aparente.

4 - Pintura

No caso de execução em chapa de aço, após os tratamentos normalizados da chapa de aço, será aplicada tinta anti-ferruginosa em demãos cruzadas.



A pintura final será eletrostática, com tinta epoxy cor cinza claro RAL 7032 ou outro poderão de cor aprovado pela fiscalização. Todas as partes não pintadas deverão sofrer processo de bi cromatização.

5 - Tensão nominal e isolamento

- Tensões nominais: 380/220 Vac
- Isolamento: 600 Vac

6 - Frequência

- 60 ciclos por segundo.

7 - Capacidade de corrente

- Conforme indicada nos diagramas unifilares.

8 - Estabilidade as correntes de curto-circuito

- Valor de crista: I_{kmax} = conforme indicações nos diagramas.

9 - Graus de proteção

- Mínimo IP 40 conforme ABNT NBR IEC 60529:2005.
- Mínimo IK 8 conforme IEC 62262 ed1.0 (2002-02) - Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code).

10 - Temperatura

- Ambiente: 30° C.
- De trabalho: 40°.

11 - Barramentos

Serão executados com cobre eletrolítico, de alto grau de pureza, e deverão resistir aos efeitos térmicos da corrente conduzida e aos efeitos eletrodinâmicos das correntes de curto-circuito indicados nos projetos e especificações.

Os barramentos das fases e neutro deverão estar sobre isoladores de epoxy rigidamente estruturados.

As barras sofrerão tratamento de banho de prata nos pontos de ligação e serão pintados com cores diferenciadas para fase, neutro e terra, obedecendo às normas pertinentes e às indicações do projeto.

A tampa do quadro deverá ser aterrada à estrutura através de cordoalha chata flexível.

12 - Plaquetas de identificação

A) Identificação do quadro

Serão de acrílico nas dimensões aproximadas de 25 x 60 mm por 3 mm de espessura na cor preta com gravação branca em baixo relevo.

B) Identificação dos circuitos e componentes operacionais

Etiquetas impressas.

13 - Dispositivos de medição, controle, manobra e proteção

a) Chaves seccionadoras.



Serão do tipo tripolar, acionamento sob carga, conforme norma ABNT NBR IEC 60947-3:2009, instalação sobre trilho DIN, Schneider, Siemens, ABB ou equivalente técnico.

b) Dispositivos proteção contra surtos

- Protetor de surtos (DPS) Classe II
- Versão fixa
- Número de pólos: 3P + N
- $I_n \geq 5\text{kA}$
- I_{max} de surtos (8/20 microssegundos) $\geq 10\text{kA}$
- $U_p \leq 1,5\text{ kV}$
- $U_c \geq 242\text{ V}$
- Tensão do sistema: 380/220 V
- Referência: Schneider, Embrastec, Phoenix ou equivalente.

c) Proteção diferencial residencial

- Interruptores diferenciais tipo DR
- Tetrapolares, Imune a transientes
- Tensão nominal: 415 VCA
- Corrente nominal: 25, 40, 63, 125A
- Sensibilidade: 30 mA
- Referência: ABB, Schneider, Siemens ou equivalente técnico.

d) Disjuntores parciais

- Tipo - Termomagnético em caixa moldada
- Corrente nominal - conforme diagrama unifilar
- Corrente de curto-circuito-ICU conforme diagrama unifilar
- Tensão nominal-220/380V Vca
- Tensão máxima de serviço - 440V
- Frequência-60Hz
- Temperatura ambiente - 20°C até 60°C
- Relés térmicos fixos
- Relés magnéticos fixos em curva C (ABNT NBR NM 60898:2004)
- Norma de construção - ABNT NBR NM 60898:2004 e ABNT NBR IEC 60947-2:1998
- Referência: Minidisjuntores Schneider, Siemens, ABB ou equivalente técnico.

e) Telerruptores e Contatores

- Tipo: compactos para trilho DIN



- Vida mecânica: 100.000 ciclos
- Tensão nominal do circuito: 220 VCA
- Temperatura ambiente: 25 até + 55° C
- Tensão de serviço: 220 VCA
- Categoria de serviço - AC-1: Para iluminação
- Normas: ABNT NBR NM 60669-1:2004 e ABNT NBR IEC 60669-2-2:2005
- Referência: Schneider, Siemens, ABB ou equivalente técnico

14 - Testes

Os quadros deverão ser submetidos a todos os ensaios de tipo e rotina exigidos pela ABNT NBR IEC-60439-1:2003 e ABNT NBR IEC-60439-3:2004.

Os relatórios dos testes de fábrica deverão ser entregues a FISCALIZAÇÃO pelo fornecedor.

IMPORTANTE: O fornecedor dos quadros de baixa tensão deverá fornecer todo equipamento e bornes de previsão para integração com o sistema supervisor de energia elétrica.

07.01.01.xix.d - Cabos e Fios (Condutores)

Os condutores a serem instalados deverão obedecer às normas da ABNT e deverão estar dentro da série métrica.

Os condutores deverão, ainda, obedecer às características especiais de não propagação de chamas, auto extinção do fogo e baixa emissão de gases tóxicos e corrosivos.

Os condutores, de acordo com suas funções e tipos indicados nos projetos, obedecerão às seguintes especificações:

a) Alimentadores

Serão utilizados cabos flexíveis com condutor de cobre de têmpera mole unipolares, isolamento de HEPR, cobertura de poliolefina, na cor preta, classe de isolamento 0,6/1 KV encordoamento classe 5, baixa emissão de gases tóxicos e corrosivos. Especificações aplicáveis ABNT NBR 13248:2000 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

Referência comercial recomendada: Afumex 1KV da Prysmian ou equivalente.

b) Alimentação dos circuitos terminais

Serão utilizados condutores flexíveis encordoamento classe 5 de cobre têmpera mole com isolamento extrudada, classe de isolamento 450/750 V, com baixa emissão de gases tóxicos. Especificações aplicáveis ABNT NBR 13248:2000.

Referência comercial recomendada: Afumex-750 da Prysmian ou equivalente.

OBSERVAÇÃO: No caso de circuitos terminais em locais sujeitos à umidade serão usados condutores da classe 0,6/1KV Afumex ou equivalentes.

Em áreas externas (jardins) serão utilizados cabos Sintenax Prysmian ou equivalentes.



Os rabichos expostos de ligação das luminárias serão de cabos multipolares Afumex 3x1,5mm² ou equivalente.

c) Sistema de aterramento

Serão empregados condutores de cobre têmpera meia-dura sem isolamento quando enterrados e têmpera mole quando isolados, flexíveis, cor verde, dentro de dutos junto a outros condutores, exceto quando especificamente indicado.

d) Conectores

As ligações dos cabos serão feitas sempre através dos conectores existentes nos próprios equipamentos (bornes de disjuntores) ou pelo uso de conectores de metal próprio e de escala métrica correspondente às dos cabos respectivos.

07.01.01.xix.e - Caixas de passagens

Conduletes de alumínio fabricação Wetzel ou equivalente, caixas de chapa galvanizada 16 USG e caixas de PVC Tigre ou equivalente nas dimensões indicadas no projeto.

07.01.01.xix.f - Chaves com fusíveis

Com características indicadas nos Diagramas e detalhes de Quadros elétricos constantes do projeto, fabricação Schneider, Siemens ou equivalentes.

07.01.01.xix.g - Disjuntores

Com características indicadas nos Diagramas, detalhes e especificações dos Quadros elétricos, fabricação Schneider, Siemens, ABB ou equivalentes.

07.01.01.xix.h - Leitões, Bandejas e eletrodutos

a) Bandejas

Serão confeccionadas em chapa galvanizada 16USG, Tipo "C", perfuradas, fabricação Dispam, Mopa, Mega ou equivalente.

Todos os acessórios de fixação tais como suportes de suspensão, mensolas, tirantes etc. Serão galvanizados e do mesmo fabricante de bandejas.

b) Eletrocalhas

Serão de chapa galvanizada 16 USG, Tipo "C", lisas com tampa, fabricação Dispam, Mopa, Mega ou equivalente.

Todos os acessórios correspondentes às eletrocalhas são do mesmo fabricante.

c) Perfilados

Serão do tipo, perfilado estrutural liso e/ou perfurado, conforme projeto, galvanizado 38x38mm, chapa 16USG, fabricação Dispam, Mopa ou equivalente.

d) Eletrodutos

d.1 - Os Eletrodutos metálicos deverão ser do tipo rígido, ponta rosca paralela padrão BSP, Galvanizados, conforme ABNT NBR 5624:2011 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 - Requisitos - , com costura, linha leve fabricação Thomeu, Apollo, Confercon ou equivalente;



- d.2 - Os Eletrodutos de PVC serão do tipo rígido, antichama, não emissores de gases tóxicos ou compostos halogenados, fabricação Tigre ou equivalente;
- d.3 - Os eletrodos das redes externas poderão ser de PEAD fabricação Kanaflex ou equivalente;
- d.4 - Os eletrodutos flexíveis deverão ser do tipo metálico, revestido com material termoplástico, modelo "SEAL TUBE", fabricação SPTF ou equivalente.

07.01.01.xix.i - Trilhos eletrificados

Serão do modelo Altrac - PRO, 3700W - 220V, Altena ou equivalente, com todos os acessórios de instalação, conforme indicado no projeto.

07.01.01.xx - Iluminação e tomadas

07.01.01.xx.a - Luminárias

Próprias para sistema de iluminação com tecnologia LED, conforme modelos e características indicadas no projeto.

OBSERVAÇÃO: No caso dos aparelhos de iluminação, o critério de equivalência pressupõe as mesmas fotometria, eficiência e aspecto estético.

07.01.01.xx.b - Lâmpadas

Conforme relacionadas nos desenhos constantes do projeto.

07.01.01.xx.c - Interruptores e Sensores

- Interruptor simples de embutir em caixa 4"x2" - linha PIAL Plus ou NereyaPial ou equivalente;
- Sensor de presença de tecnologia DUAL (ultrassom/infravermelho) Siemens ou equivalente;
- Fotocélula com luz de obstáculo - Modelo ASE-2 - Wetzel ou equivalente.

07.01.01.xx.d - Tomadas

TOMADAS DE USO GERAL (TUG)

a.1 Tomada monofásica 2P+Terra, 20A, 220V com indicação de tensão, Padrão brasileiro conforme ABNT NBR 14136:2002 - Errata 1:2007 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização - de embutir em caixa 4"x2" (Tomadas de Uso Geral), Linha Pial Plus ou Nereya PIAL LEGRAND ou equivalente.

a.2 Tomadas monofásica instaladas em condutele a 110cm do piso, 2P+Terra, 20A, 220V com indicação de tensão, Padrão brasileiro conforme ABNT NBR 14136:2002 – Errata 1:2007, WETZEL ou equivalente.

TOMADAS PARA INFORMÁTICA (EQUIPAMENTOS DE TI)

b.1 Tomada monofásica 2P+Terra, 20A, padrão brasileiro, conforme ABNT NBR 14136:2002 – Errata 1:2007, cor vermelha, com indicação de tensão, de embutir em caixa 4x2 instalada na parede - PIAL Legrand ou equivalente.



b.2 Em áreas de pisos monolítico usar caixa SPE-27045, fabricação SPERONE ou equivalente.

TOMADAS EXTERNAS E ESPECIAIS

c.1 Tomada à prova de tempo, padrão brasileiro - AquatecPial ou equivalente

c.2 Tomadas industriais, fabricadas conforme normas ABNT NBR IEC-60309-1:2005, grau de proteção IP-67, com capacidades indicadas ao projeto.

07.01.01.xx.e - Postes e braços

Os postes e braços de sustentação dos projetores externos serão de acordo com os detalhes do projeto de iluminação externa.

07.01.02 - ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

O índice NG para a cidade de Alvorada/RS é igual a 6,0 1/km²/ano. A partir da análise das normas pertinentes, conclui-se que os valores dos Riscos (R1, R2, R3 e R4) encontram-se dentro dos toleráveis para um SPDA de classe IV, conforme espaçamentos apresentados no projeto de SPDA de cada elemento ou edificação.

Todavia, todas as estruturas metálicas externas, inclusive cercas, postes metálicos, luminárias, torres de água, coberturas em geral, equipamentos em geral, encaminhamentos elétricos etc. devem ser aterrados.

O projeto de SPDA foi executado de acordo com as Normas da ABNT NBR-5419:2015, englobando o cálculo de gerenciamento de risco conforme prescrito na parte 2 da Norma.

Todos os parâmetros e resultados de cálculo encontram-se indicados no projeto, assim como o detalhamento de todas as soluções adotadas.

07.01.02.i - Captores (ou terminais aéreos)

Serão referência TEL - Termo técnica Ind. e Com. Ltda ou equivalente, conforme detalhes do projeto.

07.01.02.ii - Conectores e Terminais

Os conectores da caixa de medição (junta móvel) serão referência TEL ou equivalente, conforme detalhes do projeto.

07.01.02.iii - Isoladores

Serão referência TEL ou equivalente, conforme detalhes do projeto.

07.01.02.iv - Cabos e barras de descida

Serão de referência TEL ou equivalentes, conforme detalhes do projeto.

07.01.02.v - Protetores contra ação mecânica

Serão de referência TEL ou equivalente, conforme detalhes do projeto.

07.01.02.vi - Eletrodo de terra

Serão de referência TEL ou equivalente, conforme detalhes do projeto.

07.01.03 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Durante a fase da obra de estrutura de concreto, a CONTRATADA deverá deixar todas as passagens necessárias para as instalações que serão posteriormente executadas.

Nessa fase deverá haver na obra profissionais especializados e habilitados na disciplina de instalações, a fim de se evitarem transtornos por falta dessas previsões. As furações nas estruturas existentes deverão ser executadas com as necessárias precauções e boa técnica, evitando danos e comprometimento de sua integridade.

Os projetos de instalações hidrossanitárias foram elaborados de acordo com o documento “Orientações Técnicas para Elaboração de Projetos Hidrossanitários” da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em Setembro de 2024. Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados. Considerando as características e demandas das edificações, os projetos de instalações hidrossanitárias do PUI Umbu se referem aos seguintes sistemas:

- Instalações de Água Fria - Potável e Reuso (HAG);
- Instalações de Esgoto (HEG);
- Instalações de Águas Pluviais (HAP)

Foram consideradas para o desenvolvimento dos projetos, além das diretrizes do documento supracitado, as seguintes normas técnicas:

ABNT NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução

ABNT NBR 5626: Instalação predial de água fria

ABNT NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais

ABNT NBR 15527: Aproveitamento de água da chuva de cobertura para fins não potáveis

Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

Características dos espaços e edificações

O complexo do PUI Umbu é composto por cinco terrenos que contêm diversos equipamentos comunitários e respectivas instalações, a saber:



Terreno A

01 Pavilhão Comunitário: 330 m2

01 Praça para Ativador Social (Unidade Móvel) com totem de instalações

01 Torre de reservatórios

01 Reservatório Inferior

01 chimarródromo

Terreno B

01 Praça para Ativador Social (Unidade Móvel) com totem de instalações

01 Fonte de água com chafariz integrada ao paisagismo

02 chimarródromos

Terreno C

01 Pavilhão Comunitário: 850 m2

02 Praças para Ativadores Sociais (Unidades Móveis) com totens de instalações

01 Torre de reservatórios

01 Reservatório Inferior

01 Fonte de água com chafariz integrada ao paisagismo

01 Horta comunitária com sistema de irrigação com água de reuso

02 chimarródromos

Terreno D

01 Pavilhão Comunitário: 330 m2

01 Pavilhão Comunitário: 750 m2

04 Praças para Ativadores Sociais (Unidades Móveis) com totens de instalações

02 Torres de reservatórios

02 Reservatórios Inferiores

05 chimarródromos

04 churrasqueiras com instalações

Terreno E

01 Quadra Coberta com blocos de apoio: 2.000 m2

02 Praças para Ativadores Sociais (Unidades Móveis) com totens de instalações

01 Torre de reservatórios

02 Fontes de água com chafariz integradas ao paisagismo

06 chimarródromos

03 churrasqueiras com instalações

07.01.03.i - Água fria e quente

A alimentação do sistema de água fria potável das edificações será realizada com o abastecimento dos reservatórios superiores, com água proveniente da rede pública de abastecimento.

A tubulação de alimentação predial deverá ser com diâmetro igual a Ø32mm e material PVC Marrom, compatível com as exigências referidas em normativas, de acordo com os detalhes técnicos exibidos no projeto específico.

Distribuição

Após o abastecimento dos reservatórios superiores, a tubulação segue para o abastecimento dos blocos através de colunas de distribuição com diâmetro variável entre cada bloco (ver projeto) e material em PVC Marrom.

Ligação dos aparelhos

Os pontos hidráulicos terão ligação através de joelhos 90º com bucha latão Ø25mm – PVC Marrom.

Registros

Os registros dos pontos de consumo deverão ser conforme especificado em projeto. Em casos em que há prumadas de água fria deverão ser instalados registros de gaveta com canopla cromada individual, para garantir o isolamento da rede alimentada em caso de manutenção ou defeito.

Materiais e Especificações

A lista detalhada de materiais e especificações é parte integrante do Projeto Executivo.

Orientações Complementares

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras vigentes e de acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando-se rigorosamente o projeto do sistema.

As instalações deverão ser executadas de acordo com os projetos, observando o item 04.01.800 - EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS e a totalidade deste Caderno de Especificações e Encargos.

Os materiais a serem utilizados serão sempre de primeira qualidade e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

De acordo com as recomendações da ABNT, as tubulações metálicas das instalações aparentes deverão ser pintadas nas cores normatizadas pela ABNT.

Estão inclusas na obra a instalação sistema de aproveitamento de água de chuva para uso em sistema de lavagem de pisos.

Os serviços deverão ser executados conforme as normas relacionadas no item A das “CONDIÇÕES GERAIS” adiante citadas.

Materiais e equipamentos

A. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.



- B. Os tubos de PVC e PPR deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso.
- C. Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.
- D. Os hidrômetros a serem instalados deverão obedecer às características indicadas no projeto e serão do tipo multijato, instalados na horizontal, classe B, transmissão magnética, equipados para transmissão remota com saída para monitoração em sistema de supervisão predial, mostrador seco, totalizador ciclométrico com dígitos saltantes.

Processo executivo

- A. Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas as quais deverão ser feitas por ocasião da concretagem. As furações nas estruturas existentes deverão ser feitas por extração com o uso de maquinário específico. Na fase da concretagem, conforme já abordado no item 05.00.000, deverá haver na obra profissionais especializados e habilitados na disciplina hidrossanitária, a fim de se evitarem transtornos pela falta dessas previsões. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

Tubulação embutida

- A. Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.
- B. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizados serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.
- C. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.
- D. Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.
- E. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

Tubulações aéreas

- A. As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes.
- B. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.
- C. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões.
- D. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.
- E. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

Tubulações enterradas



- A. Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.
- B. A critério da FISCALIZAÇÃO, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- C. Reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

Instalação de equipamento

- A. Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectada aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.
- B. Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

Meios de ligação

Tubulações Rosqueadas

- A. O corte da tubulação deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos.
- B. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.
- C. As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamento.
- D. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fita ou material apropriado.
- E. O aperto das roscas deverá ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

Serão utilizados tubos e conexões de PVC soldáveis conforme indicado no projeto.

Serão utilizados tubos e conexões de PPR conforme indicado no projeto.

Proteção de tubulações enterradas

- A. As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber a aplicação de pintura. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.
- B. O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

Recobrimento

- A. Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

Teste em tubulação pressurizada

- A. Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1Kg/cm². A duração de prova será de 6 horas, pelo menos.



- B. Este teste será procedido em presença da FISCALIZAÇÃO, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.
- C. Após a conclusão das obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da FISCALIZAÇÃO.

Geral

- A. Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO.
- B. Durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.
- C. Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro que atue no interior dos condutos durante no mínimo 1 hora.
- D. A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final das obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída, impresso e em meio magnético.

Condições gerais

- A. Para facilidade de desmontagem das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas de recalque, barriletes ou onde convier.
- B. Salvo no caso especificado, todas as deflexões serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.
- C. Com exceção dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, que devam apresentar esse acabamento, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalização, tampas etc., deverão ser pintadas, depois da prévia limpeza das superfícies.
- D. No desenvolvimento das redes, não serão toleradas deflexões em tubos. Os desvios das tubulações serão feitos com conexões apropriadas.
- E. Todas as canalizações de água fria serão de tubos PVC soldáveis, de fabricação TIGRE ou equivalente com conexões em PVC, e as de água quente com tubos de PPR de fabricação TIGRE ou equivalente, com conexões apropriadas, exceto as que contenham outra indicação em projeto.
- F. As juntas rosqueadas, nos tubos e conexões, serão invariavelmente vedadas com fita tipo "TEFLON" ou equivalente.
- G. A CONTRATADA deverá analisar o projeto de instalações de água e executar todos os trabalhos complementares ou correlatos com as instalações hidráulicas, tais como construção de reservatórios e sua impermeabilização, abrigo para hidrômetro etc.
- H. Os materiais serão os seguintes:
 - Tubulações em PVC rígido, soldável, tipo água (ABNT NBR 5648:2010) Tigre, Amanco ou equivalente para o sistema de água fria;
 - Tubulações PPR, Classes PN 20 e PN 25, conforme ABNT NBR 1.5813-1:2010, TIGRE, AMANCO ou equivalente para distribuição de água quente e sistema de recalque;
 - Suporte e braçadeiras em aço galvanizado, Mopa ou equivalente;



- Válvulas e registros da DECA ou equivalente;
- Válvulas solenoides, Niagara, Aqua stock ou equivalente;
- Metais DECA ou equivalente, observando as especificações e detalhes do projeto arquitetônico no que diz respeito aos seus respectivos acabamentos;
- Válvula de retenção em bronze, Deca ou equivalente.

I. Sistema de aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis:

- O sistema de aproveitamento de água de chuva deve atender as normas da ABNT: NBR 15527:2007, NBR 5626:1998 e NBR 10844:1989;
- Não usar caixa de areia e sim de inspeção no sistema;
- De acordo com item 4.3.3 da ABNT NBR 15527:2007, não usar conexão cruzada na alimentação dos reservatórios por fonte de suprimento de água potável;
- Em nenhum ponto do sistema poderá haver conexão entre rede de água potável e a rede de água de chuva (a definição de conexão cruzada e a contida no item 3.5 da ABNT NBR 15527:2007);
- A água de chuva somente poderá ser usada para fins não potáveis;
- As tubulações e demais componentes da rede de água de aproveitamento devem ser claramente diferenciados das tubulações de água potável;
- Os reservatórios de água de distribuição de água potável e água de chuva devem ser separados;
- A qualidade da água deve atender ao exigido no item 4.5.1 ABNT NBR 15527:2007;
- Deverá ser instalado sistema de desinfecção;
- Deverá ser instalado filtro Vórtex WFF 300, Aquastok ou equivalente, para atender ao item 4.2.4 da ABNT NBR 15527:2007;
- A Manutenção do sistema deve obedecer ao exigido no item 5.1 da ABNT NBR 15527:2007;
- Todos os pontos de retirada internos e externos de água de chuva devem ser identificados;
- A identificação, além de avisos de “água não potável”, deve ser feita por cor diferenciada da tubulação de água potável.
- Recomenda-se: A) Água potável: cor verde;
- B) Água de aproveitamento: cor lilás.
- Os pontos de consumo que recebam águas pluviais, somente podem ser instalados em áreas técnicas e só podem ser utilizados por pessoas habilitadas.
- Nenhuma torneira de jardim ou de lavagem, com livre acesso, poderá utilizar ou ser conectada ao sistema de aproveitamento de água de chuva, sem dispositivo de bloqueio e sinalização de advertência.

Deverão ser instalados dois sistemas de recalque, sendo um para água potável e outro para água de aproveitamento de chuva.

M.1 - Características Técnicas das Bombas de recalque, para água potável:

- Tipo: Radial Centrifuga



- Vazão: indicada no projeto
- Hman: indicada no projeto
- Potência: indicada no projeto
- Rotação: 3.450RPM
- Tensão: 380V - 3F - 60Hz
- Grau de proteção: IP55W
- Motor fechado: 2 polos
- Eficiência mínima do motor: vide observação
- Fabricante de referência: Schneider ou equivalente

OBSERVAÇÃO: Os motores elétricos deverão atender a Norma da ABNTNBR 7094:2003.

- M.2 - Características técnicas das bombas de recalque de água de aproveitamento de chuva:
- Tipo: Radial Centrifuga
- Vazão: indicadas no projeto
- Hman: indicadas no projeto
- Potência: indicadas no projeto
- Rotação: 3.450 RPM
- Tensão: 380V - 3F - 60Hz
- Grau de proteção: IP55W
- Motor fechado: 2 polos
- Eficiência mínima do motor: vide observação
- Fabricante de referência: Schneider ou equivalente

OBSERVAÇÃO: Os motores elétricos deverão atender a Normda da ABNT NBR 7094 – 2003.

M.3 - Características técnicas das bombas de circulação do espelho d'água para o vertedouro:

- Tipo: Radial Centrifuga
- Vazão: indicada no projeto
- Hman: indicada no projeto
- Potência: indicada no projeto
- Rotação: 3.450 RPM
- Tensão: 380V -3F - 60Hz
- Grau de proteção: IP55W
- Motor fechado: 2 polos



- Eficiência mínima do motor: vide observação
- Fabricante de referência: Schneider ou equivalente

OBSERVAÇÃO: Os motores elétricos deverão atender a Norma da ABNT NBR 7094 – 2003.

J. Identificação e Pintura

As tubulações de água potável e de aproveitamento de chuva deverão ser identificadas por pintura vinílica em toda sua extensão nas cores:

- Água Potável: Verde
- Água de Aproveitamento: lilás

07.01.03.ii - Drenagem de águas pluviais

Os tubos da rede de drenagem pluvial serão de PVC branco série normal e série reforçada, além de manilhas de concreto para grandes dimensões. As calhas e tubos foram dimensionados conforme NBR 10844. A tabela de áreas de influência e vazão foi utilizada para determinar o diâmetro da tubulação de drenagem, assim como a sua inclinação. As águas pluviais serão coletadas por meio de ralos hemisféricos e calhas instaladas nas coberturas, conforme a tipologia da edificação, e serão encaminhadas horizontalmente até o destino, rede pública de drenagem ou sistema de filtragem (conforme projeto).

Materiais e Especificações

A lista detalhada de materiais e especificações é parte integrante do Projeto Executivo.

07.01.03.ii.a - Orientações gerais

Os locais, diâmetros e demais informações técnicas para execução deverão ser consultadas conforme projeto e especificação do fabricante.

Tubulações enterradas

Nos casos em que a tubulação estiver enterrada, recomenda-se que seja criada uma vala com o diâmetro da tubulação, acrescidos de no mínimo 30 cm, sendo a vala preenchida posteriormente com areia.

Programa de Manutenção

Para que haja a perenidade e funcionamento adequado dos sistemas e equipamentos constantes no projeto, faz-se necessário um programa de manutenção preventiva dos sistemas, e registros das manutenções, conforme tabela a seguir:

Tabela do Programa de Manutenção das Instalações Hidrossanitárias

SISTEMA	Descrição da Manutenção	Prazos
Sanitário	Recomenda-se a inspeção anual das tubulações aparentes, condições das fixações, estado e possíveis vazamentos.	Anual
Sanitário	Caixa de gordura: Fazer manutenção de 3 em 3 meses ou quando se fizer necessário.	Trimestral
Hidráulico	Os hidrômetros individuais deverão passar por checagem visual em relação ao estado e análise de consumo para identificar possíveis vazamentos. O hidrômetro geral também deverá passar por checagem visual em relação ao estado e análise de consumo para identificar possíveis vazamentos.	Anual
Hidráulico (Bombas)	Os sistemas de bombeamentos e filtros deverão passar por checagem a cada 6 meses, deverão ser testadas e aferidas em relação a vazão e pressão.	Semestral
Hidráulico (Reservatórios)	Os reservatórios deverão manter as condições de estanqueidade adequada, para evitar vazamentos e contaminações, devendo ser checados a cada 1 ano. Deverão efetuar limpeza nos reservatórios a cada 6 meses*.	Anual*

07.01.03.ii.b - Instalações de água fria não potável – Aproveitamento pluvial

Cada bloco irá dispor de um sistema de aproveitamento de água da chuva, destinado exclusivamente ao abastecimento das torneiras de limpeza, jardins, hortas comunitárias, mictórios e bacias sanitárias.

A distribuição da rede de água não potável será realizada através de reservatórios inferiores e superiores. O reservatório inferior será alimentado através das captações pluviais das coberturas (após passagem pelo sistema de filtragem), e será instalado um sistema de recalque para alimentação do reservatório superior.

Distribuição

Após o abastecimento dos reservatórios inferiores e superiores, a tubulação segue para o abastecimento através de colunas de distribuição com diâmetro variável entre cada bloco (ver projeto) e material em PVC Marrom.

Ligação dos aparelhos

Os pontos hidráulicos terão ligação através de joelhos 90º com bucha latão Ø25mm – PVC Marrom.

Registros

Os registros dos pontos de consumo deverão ser conforme especificado em projeto. Em casos em que há prumadas de água fria deverão ser instalados registros de gaveta com canopla cromada individual, para garantir o isolamento da rede alimentada em caso de manutenção ou defeito.

Materiais e Especificações

A lista detalhada de materiais e especificações é parte integrante do Projeto Executivo.

Orientações Complementares

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras vigentes e de acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando-se rigorosamente o projeto do sistema.

- A. As instalações serão executadas rigorosamente de acordo com as normas pertinentes, com utilização de aproveitamento de água de chuva conforme descrito no item 07.01.03.ii.b.
- B. As colunas de águas pluviais com diâmetros de até 150mm serão em tubos PVC série "R" marca Tigre ou equivalente e, de 200mm e acima, serão em tubos de PVC Vinil Fort Tigre ou equivalente.
- C. As redes externas de até 250mm serão em tubos PVC linha leve marca Tigre ou equivalente.
- D. As redes externas com diâmetro igual ou superior a 300mm serão em tubos de concreto armado ou PEAD da Tigre - ADS.
- E. As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede existente na área, antes da instalação dos coletores.
- F. Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento.
- G. Quando houver necessidade de passagem de rede sob pavimento asfáltico, a responsabilidade de corte, demolição, transporte e reconstituição da pavimentação será da CONTRATADA.
- H. Todas as tubulações aparentes serão pintadas com esmalte sintético.

- I. As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado. Nos trechos onde a canalização possa estar sujeita a compressões ou choques, deverá haver proteção adequada dela, de forma a garantir a integridade da instalação.
- J. Deverão ser executados todos os testes previstos em Normas e recomendações dos fabricantes, na presença da FISCALIZAÇÃO, de forma a se certificar da integridade das instalações executadas.
- K. As caixas, poços de visita e de boca de lobo serão de concreto e alvenaria de tijolos maciços conforme detalhes constantes dos projetos fornecidos, revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com tampão de ferro fundido ou grelha de ferro fundido, conforme detalhado no respectivo projeto.
- L. Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.
- M. As tubulações aparentes de águas pluviais deverão ser identificadas por pintura vinílica na cor preta.

07.01.03.iii - Esgotos sanitários

Os esgotos sanitários serão coletados através de ramais de descarga de esgoto até as caixas de inspeção e serão encaminhados até a rede de pública de esgoto da região.

Os tubos e as conexões de esgoto sanitário serão de PVC branco série normal e série reforçada, conforme especificado em projeto, os quais têm a finalidade de conduzir o esgoto sanitário até o sistema da rede coletora. Os locais, diâmetros, comprimentos e inclinações deverão seguir como previsto no projeto.

Todo o sistema de sifonagem e a instalação das caixas sifonadas deverão ser executados conforme indicado no projeto, a fim de impedir a retrosifonagem e a quebra de fecho hídrico.

Ramais de descarga

Os vasos sanitários serão escoados por tubos PVC Ø100mm, os lavatórios serão ligados às respectivas caixas sifonadas por tubos PVC Ø40mm, as caixas sifonadas dos banheiros serão ligadas aos respectivos ramais primários, por tubos PVC Ø50mm ou PVC Ø75mm.

Caixas Sifonadas

As caixas sifonadas dos banheiros serão de PCV Ø150mm ou PVC Ø170mm, com grelhas cromadas e saídas Ø50mm ou PVC Ø75mm.

Ventilação

Os tubos de ventilação serão de PVC branco soldável série normal. Os locais, diâmetros, comprimentos e inclinação deverão seguir como previsto no projeto.

No caso de encaminhamento aéreo, todos os tubos deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas com parafusos. A distância entre os apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes, não excedendo a distância máxima de 1,50 m.

Para eficácia dos tubos de ventilação deverá obrigatoriamente executar as alças de ventilação com junção a 1,20 m na coluna de ventilação. Também há a necessidade de ligação das colunas de ventilação nos tubos de queda de esgoto, essas ligações deverão ocorrer em pés de coluna e na cabeça de coluna com conexão terminal a 0,30 m da cobertura (telhado), conforme especificado em projeto.

Destinação Final

Os efluentes de esgoto sanitário deverão seguir para caixas de inspeção, e posteriormente encaminhados para rede pública coletora de esgoto.

Materiais e Especificações

A lista detalhada de materiais e especificações é parte integrante do Projeto Executivo.

A. Tubulações em PVC:

- Nas tubulações em PVC as ligações na saída para os aparelhos sanitários e pias serão com juntas elásticas.
- Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:
- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum.
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo.
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha, e na parte da ponta do tubo a ser encaixada.
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1cm.

Testes em tubulações não pressurizadas

Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60 KPA (6 M.C.A), durante um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5 M.C.A), durante 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25KPA (0,025 M.C.A) durante 15 minutos.

A. Para tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante;

B. Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

Condições gerais

A. As derivações de esgotos (ramais de descarga ou esgoto) correrão nos poços, sobre forros ou rebaixos de pisos, não podendo jamais estender-se embutidas no concreto da estrutura.

B. Os materiais serão os seguintes:

- Tubulação em PVC rígido e reforçado, tipo esgoto até o diâmetro de Ø 150mm, Tigre ou equivalente;
- Acima de diâmetro de Ø150 mm deverão ser utilizados tubos Vinil Fort Tigre ou equivalentes;
- Conexões do mesmo material de tubulação;
- Ralos secos e sifonados de PVC com caixilho e grelhas de aço da Tigre ou equivalente nos locais indicados no projeto, as grelhas terão fecho;



- Caixas de inspeção de gordura e sifonadas serão de alvenaria de tijolos maciços, conforme normas, revestidas com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia, levando tampa de ferro fundido que assegure perfeita vedação hidráulica, de acordo com as exigências da CORSAN e ligadas a ramais com o mesmo diâmetro;
 - Tampões em ferro fundido tipo pesados nos locais de tráfego de veículos.
- C. Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.
- D. Todas as redes de esgoto deverão ser executadas com nivelamento e locação topográficos.

Ramais de descarga

O esgotamento dos aparelhos, até os sifões sanitários ou desconectores de rede de esgotos primários, será executado conforme projeto.

As declividades das canalizações obedecerão às indicações constantes do projeto;

Os coletores de esgotos serão apresentados sobre leito de concreto, cuja espessura e demais dimensões, serão determinadas pela natureza do solo.

Os tubos de ponta e bolsa serão assentados com bolsas voltadas para montante, isto é, em sentido oposto ao do escoamento.

As declividades indicadas no projeto de esgoto, deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até as redes urbanas, antes do início das instalações dos coletores.

Ventilação

Haverá colunas de ventilação. Os ramais de ventilação serão ligados às colunas de ventilação em ponto situado a, no mínimo, 15 cm acima do nível máximo da água do mais elevado aparelho sanitário.

Identificação e pintura

As tubulações de esgotos e ventilação aparentes serão pintadas com tinta vinílica na cor marrom.

07.01.04 - CAIXAS

07.01.05 - INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Os projetos de prevenção e combate a incêndio foram elaborados de acordo com o documento “Orientações Técnicas para Elaboração de Projeto de Prevenção e Proteção contra Incêndio” da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em Setembro de 2024. Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados. Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

07.01.05.a - Normas técnicas aplicadas



O projeto segue as normas estabelecidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS), além da legislação vigente nos âmbitos municipal, estadual e federal e conformidade com todas as normas técnicas aplicáveis.

07.01.05.b - Características dos espaços e edificações

O complexo é composto por cinco terrenos que contêm diversos equipamentos comunitários, a saber:

Terreno A - Área aproximada: 1.750 m²

01 Pavilhão Comunitário Simples: 330 m² (Área a ser protegida: 172,49 m²)

01 Praça de Ativador Social - Unidade Móvel - 30 m²

Terreno B - Área aproximada: 3.600 m² - Não se aplica PCI

01 Praça de Ativador Social - Unidade Móvel - 30 m²

Terreno C - Área aproximada: 5.700 m²

01 Pavilhão Comunitário Duplo: 850 m² (Área a ser protegida: 669,98,49 m²)

02 Praças de Ativadores Sociais - Unidade Móvel - 30 m²

Terreno D - Área aproximada: 17.700 m²

01 Pavilhão Comunitário Simples: 330 m² (Área a ser protegida: 158,70 m²)

01 Pavilhão Comunitário Duplo: 750 m² (Área a ser protegida: 504,96 m²)

04 Praças de Ativadores Sociais - Unidade Móvel - 30 m²

Terreno E - Área aproximada: 7.810 m²

01 Quadra Coberta com Espaços Comunitários: 2.000 m² (Área a ser protegida: 1.991,24 m²)

02 Praças de Ativadores Sociais - Unidade Móvel - 30 m²

07.01.05.c - Classificação das edificações quanto à ocupação

Terreno A - Pavilhão Comunitário Simples

Área a ser protegida: 172,49 m²

Ocupação Predominante: E-3 - Grau de Risco: Baixo

Características construtivas conforme RTCBMRS Nº11: X

Medidas de segurança contra incêndio a serem executadas:

Extintores de Incêndio (Norma: RT nº14/2016 CBMRS)

Sinalização de Emergência (Norma: RT nº12/2021 CBMRS)

Brigada de Incêndio (Norma: RT nº15/2023 CBMRS)

Saídas de Emergência (Norma: RT nº11/2016 CBMRS)

Iluminação de Emergência (Norma: RT nº13/2025 CBMRS)

Terreno B - Não se aplica



Terreno C - Pavilhão Comunitário Duplo

Área a ser protegida: 669,98 m²

Ocupação Predominante: F-1 - Grau de risco: Alto

Ocupação subsidiária: F-8 - Grau de risco: Médio

Características construtivas conforme RTCBMRS Nº11: X

Medidas de segurança contra incêndio a serem executadas:

Extintores de Incêndio (Norma: RT nº14/2016 CBMRS)

Sinalização de Emergência (Norma: RT nº12/2021 CBMRS)

Brigada de Incêndio (Norma: RT nº15/2023 CBMRS)

Saídas de Emergência (Norma: RT nº11/2016 CBMRS)

Iluminação de Emergência (Norma: RT nº13/2025 CBMRS)

Terreno D - Pavilhão Comunitário Simples

Área a ser protegida: 158,70 m²

Ocupação Predominante: F-8 - Grau de Risco: Médio

Características construtivas conforme RTCBMRS Nº11: X

Medidas de segurança contra incêndio a serem executadas:

Extintores de Incêndio (Norma: RT nº14/2016 CBMRS)

Sinalização de Emergência (Norma: RT nº12/2021 CBMRS)

Brigada de Incêndio (Norma: RT nº15/2023 CBMRS)

Saídas de Emergência (Norma: RT nº11/2016 CBMRS)

Iluminação de Emergência (Norma: RT nº13/2025 CBMRS)

Terreno D - Pavilhão Comunitário Duplo

Área a ser protegida: 504,96 m²

Ocupação Predominante: E-3 - Grau de risco: Baixo

Características construtivas conforme RTCBMRS Nº11: X

Medidas de segurança contra incêndio a serem executadas:

Extintores de Incêndio (Norma: RT nº14/2016 CBMRS)

Sinalização de Emergência (Norma: RT nº12/2021 CBMRS)

Brigada de Incêndio (Norma: RT nº15/2023 CBMRS)

Saídas de Emergência (Norma: RT nº11/2016 CBMRS)

Iluminação de Emergência (Norma: RT nº13/2025 CBMRS)

Terreno E - Quadra Coberta e Blocos de Apoio



Área a ser protegida: 1.991,24 m²

Ocupação Predominante: F-3 - Grau de risco: Baixo

Características construtivas conforme RTCBMRS Nº11: X

Medidas de segurança contra incêndio a serem executadas:

Extintores de Incêndio (Norma: RT nº14/2016 CBMRS)

Sinalização de Emergência (Norma: RT nº12/2021 CBMRS)

Brigada de Incêndio (Norma: RT nº15/2023 CBMRS)

Saídas de Emergência (Norma: RT nº11/2016 CBMRS)

Iluminação de Emergência (Norma: RT nº13/2025 CBMRS)

Plano de Emergência (Norma: RT nº05 Parte 1/2016 CBMRS)

Acesso de Viaturas na Edificação (Norma: RT nº10/2024 CBMRS)

Alarme de Incêndio (Norma: ABNT NBR 17240/2010)

Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (Norma: IT n.º 10/2025 CBMSP)

Segurança Estrutural em Incêndio (Norma: IT n.º 08/2025 CBMSP)

Hidrante e Mangotinhos (ABNT NBR 13714/2000)

07.01.05.d - Resumo dos sistemas preventivos

Saídas de emergência

As saídas de emergência foram dimensionadas e atendem aos critérios das Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS

Distâncias máximas a serem percorridas

As distâncias máximas atendem aos critérios das Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS.

Sinalização

Definidas de acordo com as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS.

Extintores à base de pó químico seco

Serão utilizados para os combates A, B e C. Não devem ser utilizados em painéis de relés e contatos elétricos, como centrais telefônicas, computadores etc. A localização dos extintores segue as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros Militar do RS.

Os extintores de central de gás que ficarão expostos terão proteção por caixa padrão, conforme as normas de Segurança Contra Incêndios do Corpo de Bombeiros. Esta caixa ou abrigo deverá ser de latão ou fibra de vidro, pintados em vermelho com a porta em vidro com espessura máxima de 3mm, em moldura fixa com dispositivo de abertura para manutenção e deverão ter afixado na porta, instruções orientando como utilizar o equipamento. Deve haver também dispositivo que auxilie o arrombamento da porta, nas emergências e instruções quanto aos estilhaços do vidro.

07.01.05.e - Sistema de iluminação de emergência



Sistema de iluminação de emergência tipo bloco autônomo, com lâmpadas do tipo PL9W/220V/300 lúmens/5lux.

Deve ser previsto circuito elétrico para o Sistema de Iluminação de Emergência, com disjuntor devidamente identificado, independentemente do tipo de fonte de energia utilizado, podendo ser compartilhado com a sinalização para abandono de local. A altura máxima de instalação dos pontos de iluminação de emergência é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados).

Nas rotas de fuga horizontal do imóvel (circulação, corredores, hall, rampas etc.), a iluminação convencional destes ambientes deve ter acionamento automático (por exemplo com o uso de sensor de presença). O sistema de Iluminação de Emergência deve ter autonomia mínima de 1 hora.

Instalação e manutenção

É de responsabilidade do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando fielmente o projeto elaborado. O proprietário da edificação ou possuidor a qualquer título, o instalador e o fabricante devem ser corresponsáveis pelo perfeito funcionamento do sistema. Cada projeto do sistema de iluminação de emergência, como também cada equipamento deve estar acompanhado de um manual de instruções e procedimentos que estabeleça os pontos básicos de assistência técnica.

Em lugar visível, do aparelho, deve existir um resumo dos principais itens de manutenção de primeiro nível que podem ser executados pelo próprio usuário, seja: a verificação das lâmpadas, fusíveis ou disjuntores e do nível do eletrólito etc.

Consistem no segundo nível de manutenção, os reparos e substituição de componentes do equipamento ou instalação não compreendidos no primeiro nível. É vedado ao usuário executar o segundo nível de manutenção por envolver problemas técnicos, devendo ser executado por um dos profissionais responsáveis.

Os defeitos constatados devem ser consignados no caderno de controle de segurança da edificação e, reparados mais rapidamente possível. O bom estado de funcionamento do sistema de iluminação de emergência deve ser assegurado: (1) por um técnico qualificado do estabelecimento, ou de um conjunto de estabelecimentos; (2) pelo fabricante ou seu representante; (3) Por um profissional qualificado, por um organismo ou entidade reconhecida pelos órgãos públicos ou credenciado pelo Corpo de Bombeiros.

Verificação e testes periódicos em instalações centralizadas com acumuladores:

Mensalmente: verificar o acionamento e funcionamento do sistema de iluminação de emergência, através do dispositivo de proteção e seccionamento.

Semestralmente: verificar: funcionamento do sistema por uma hora à plena carga; e nível do eletrólito no caso de baterias de chumbo-cálcio ou chumbo-ácido.

Anualmente: verificar o nível do eletrólito para os outros tipos de baterias de acumuladores.

Quinzenalmente: verificar acionamento e funcionamento do sistema de iluminação de emergência, através do dispositivo de proteção e seccionamento; e inspeção visual do motor, painel de transferência automática, painel de controle.

Semestralmente: verificar o funcionamento do sistema por uma hora, à plena carga, e avaliar as seguintes operações: sistema de lubrificação; sistema de alimentação (combustível e ar) e escapamento; regulador-equalizador de tensão; sistema de resfriamento; sistema elétrico e controle de segurança.

07.01.05.f - Sistema hidráulico Preventivo



As tubulações utilizadas serão em Aço Carbono Galvanizadas, que obedecerão rigorosamente às especificações da NBR 5590. Será adotado um reservatório superior com duas células em cada bloco com área superior a 750m², a RTI será dividida entre as duas células.

07.01.05g - Sistema de alarme

O sistema de alarme e incêndio é composto pelos seguintes dispositivos: Central de alarme; Acionadores manuais e Avisadores sonoros ou visuais.

A autonomia das fontes de alimentação de emergência do SADI deve garantir o funcionamento durante: 1 hora, em operação contínua do alarme geral; 24 horas, em modo supervisão, nos imóveis com vigilância permanente; ou 72 horas, em modo supervisão, nos imóveis sem vigilância permanente.

Acionadores manuais, avisadoressonoros e visuais podem ter bateria acoplada, com carga de longa duração, no mínimo 2 anos, sem a necessidade de ponto para recarga elétrica da bateria, desde que seja possível o monitoramento pela central de alarme destes dispositivos, individualmente, informando a necessidade de trocar a bateria quando o nível de carga atingir 20%. A tensão elétrica máxima do SADI deve ser inferior a 30 Vcc.

07.01.05.iii - Módulo Monitor Endereçável

O Sistema deverá possuir módulos externos endereçáveis, interligados ao laço, que permitam a supervisão e o controle de dispositivos tais como chaves de fluxo, dampers corta-fogo, exaustores, condicionadores etc. Estes módulos deverão apresentar as seguintes características mínimas:

- Endereçamento manual ou automático;
- O dispositivo deverá possuir 1 entrada para contato seco supervisionado e/ou 1 saída supervisionada para comando de dispositivos externos de alarme;
- Os módulos deverão oferecer as opções de saída c/coletor aberto ou com relé SPDT;
- No caso de módulos que possuam tanto entrada quanto saída, as mesmas deverão ser independentes e a sua utilização deverá ser definida pelo usuário;
- Os módulos deverão possuir isolador de falhas bidirecional, incorporado;
- Temperatura de operação: -10 a +60°C;
- O Detector deverá possuir LED para indicação do seu funcionamento:
- Verde / Intermitente - Normal;
- Amarelo / Contínuo - Falha;
- Vermelho / Contínuo – Alarme.
- As saídas de comando não deverão desligar no caso de acionamento da função SILENCIAMENTO na Central de Detecção e Alarme de Incêndio.

07.01.05.iv - Módulo de comando de sirenes endereçável

O Sistema deverá possuir módulos externos endereçáveis, interligados ao laço, que permitam a supervisão e o controle de dispositivos de alarme tais como sirenes e anunciadores audiovisuais. Estes módulos deverão apresentar as seguintes características mínimas:

- Endereçamento manual ou automático, igual ao dos detectores;



- O dispositivo deverá possuir 1 entrada para contato seco supervisionado e 1 saída supervisionada para comando de dispositivos externos de alarme;
- Os módulos deverão oferecer as opções de saída c/coletor aberto ou com relé SPDT;
- Os módulos deverão possuir isolador de falhas bidirecional, incorporado;
- Temperatura de operação: -10 a +60°C;
- O Detector deverá possuir LED para indicação do seu funcionamento:
- Verde / Intermitente - Normal;
- Amarelo / Contínuo - Falha;
- Vermelho / Contínuo - Alarme.
- As saídas de comando deverão desligar no caso de acionamento da função SILENCIAMENTO na Central de Detecção e Alarme de Incêndio.

07.01.05.v - Acionador manual endereçável

O Sistema deverá possuir acionadores manuais de alarme endereçáveis, interligados ao laço, com as seguintes características mínimas:

- Endereçamento manual ou automático, igual ao dos detectores;
- Construção robusta com invólucro em ABS ou alumínio, na cor vermelha;
- Os módulos deverão possuir isolador de falhas bidirecional, incorporado;
- O acionamento deverá ser do tipo “quebre o vidro e aperte o botão”;
- O dispositivo deverá possuir eletrônica inteligente para supervisão do mecanismo do botão de alarme;
- Temperatura de operação: -20 a +70°C;
- O Detector deverá possuir LED para indicação do seu funcionamento:
- Verde / Intermitente - Normal;
- Amarelo / Contínuo - Falha;
- Vermelho / Contínuo - Alarme.

07.01.05.vi - Aviador alarme sonoro visual

Os dispositivos de alarme sonoro visual deverão ser convencionais e comandados pelo Sistema através de módulo I/O. Estes dispositivos deverão apresentar as seguintes características mínimas:

- Tensão de operação: 18-30 VDC;
- O dispositivo deverá funcionar com baixo consumo de potência, não ultrapassando 70mA (24V);
- Potência do Alarme sonoro: 100 dBA (24V);
- A sirene deverá oferecer várias opções de tons, selecionadas através de “dip switch” localizado no corpo do dispositivo;
- O dispositivo deverá possuir lâmpada de Xenon, com frequência de 1Hz quando acionada;

- Classe de proteção IP-54.

07.01.05.vii - Eletrodutos

07.01.05.vii.a - Eletroduto metálico rígido em geral

Os eletrodutos deverão ser do tipo rígido metálico, ponta rosca paralela

padrão BSP, fabricado em aço carbono galvanizados conforme NBR 5624, com costura, linha leve e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4").

07.01.05.vii.b - Eletroduto flexível em geral

Os eletrodutos flexíveis deverão ser do tipo rígido metálico, revestido com material termoplástico e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4").

Referência: Modelo "Seal-tub"

Fabricantes: SPTF, Abaflex ou equivalente.

07.01.05.vii.c - Curva metálica em geral

As curvas deverão ser metálicas, roscada paralela padrão BSP, fabricado em aço carbono galvanizado a fogo NBR 5624, linha leve e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4").

07.01.05.vii.d - Luva metálica em geral

As luvas deverão ser metálicas, rosca paralela padrão BSP, fabricado em aço carbono galvanizado a fogo NBR 5624, linha leve e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4").

Referência: Modelo Padrão

Fabricantes: Thomeu, Apollo, Confercon ou equivalente.

07.01.05.vii.e - Caixas de passagem e ligação

As caixas de derivação deverão ter corpo e tampas fabricados em alumínio fundido, rosca paralela padrão BSP, parafusos em aço zincado, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4").

07.01.05.vii.f - Caixa de passagem

As caixas de passagem estampas deverão ter corpo e tampa fabricado em chapa de aço carbono, acabamento em pintura esmalte na cor preta.

07.01.05.vii.g - Acessórios para eletroduto

As peças complementares, para utilização em rede de eletrodutos são os boxes de ligação com formato curvos e retos, as buchas e arruelas de conexão em caixas de passagem e quadros elétricos e as buchas de redução para rede de Eletrodutos.

Deverá ser fabricada em alumínio fundido, rosca paralela padrão BSP, acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza e com diâmetro mínimo de Ø 20 mm (3/4").

Referência: Linha Conduletzel

Fabricantes: Wetzel ou equivalente.

07.01.05.vii.h - Montagem de eletroduto

Toda conexão de eletroduto à caixa de derivação (condutores) deverá ser executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos à entrada das mesmas.

Toda conexão de eletroduto à caixa de passagem deverá ser executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos à entrada das mesmas por meio de buchas e arruelas.

Toda derivação ou mudança de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal, como na vertical, deverá ser executada através de caixas de derivação e de passagem, não sendo permitido o emprego de curva pré-fabricada nem curvatura no próprio eletroduto.

Todas as redes de tubulação deverão ser adequadamente niveladas e fixadas com suportes adequados a cada situação, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.

Antes do processo de enfição, os eletrodutos, caixas de derivação e de passagem deverão ser devidamente limpos.

Sempre que possível, deverão ser evitadas as emendas dos eletrodutos. Quando inevitáveis estas deverão ser executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto.

Os eletrodutos rígidos serão interligados aos equipamentos por meio de eletrodutos flexíveis e acessório tipo boxes.

Os eletrodutos deverão ser identificados através de pintura em forma de anéis com largura de 10 mm a 20 mm espaçados de 1000 mm, na cor vermelha normatizada em forma de anéis de largura mínima de 1 cm a 2 cm a cada 1m pelo menos.

As tampas das caixas de derivação e de passagem também deverão ser sinalizadas na cor vermelha.

07.01.05.viii - Cabos e fios

07.01.05.viii.a- Alimentação elétrica

O sistema de alimentação da Central de Alarme e Detecção de Incêndio deverá ser fornecido através de um painel de distribuição de energia exclusivo para esta finalidade e estar energizado pela concessionária de serviço local (equatorial CEEE).

A tensão de alimentação dos equipamentos deverá ser em 220V-60Hz, monofásico e aterramento, para operação a tensão 24Vcc.

07.01.05.viii.b- Fiação elétrica de força auxiliar

A fiação elétrica para o sistema de força auxiliar para energização dos módulos em geral deverá ser feita com condutores de cobre, singelo, flexíveis, classe 0,75kV, isolamento termoplástico antichama e na cor preta, a bitola mínima para cabo de força deverá ser igual a 2,5mm².

Referência: Linha Afumex

Fabricantes: Prysmian ou equivalente.

07.01.05.viii.c-Fiação elétrica de acionamento



Toda a fiação de acionamento de chaves de fluxo deverá ser executada com um par de fios trançado, com cores diferentes e construído por condutores de cobre tempera mole com seção mínima de 1,0 mm², 0.75 kV e revestido com isolamento termoplástico antichama.

Referência: Linha Afumex
Fabricantes: Prysmian ou equivalente.

07.01.05.viii.e- Montagem de fiação

Sempre que possível deverá ser evitada a emenda de cabos ou fios elétricos e quando inevitável esta deverá ser executada através de conectores apropriados e isolados, somente dentro das caixas de passagem ou de ligação, não sendo admitidas em hipótese alguma, emendas no interior dos eletrodutos. O isolamento das emendas e derivação deverá ter, no mínimo, características equivalentes às do condutor considerado.

Toda fiação cuja instalação seja utilizada para laço de detecção e alarme, não poderá sofrer emendas, nem nós. O laço deverá ser contínuo e único, portanto antes de se cortar o fio, deverá ser feita uma medição prévia do seu comprimento total.

Todos os circuitos devem ser identificados na Central e em todas as caixas de passagem, derivação e ligação com anéis indicando tipo e número do laço.

Toda a fiação deverá ser guiada por arame ou fita adequado, não sendo permitido o “puchamento” do condutor, e ou o emprego de meios lubrificantes, com a finalidade de facilitar a operação de enfição.

07.01.05.ix - Procedimento de execução

07.01.05.ix.a - Eletroduto rosqueado

Cortes

As barras deverão ser cortadas perpendicularmente ao seu eixo, após o corte deverão ser eliminadas as rebarbas com aplicação de lima apropriada. No comprimento do corte deve haver um acréscimo para a extensão roscável, que ficarão internas às conexões.

ROSCAS

Na extremidade a ser conectada, deve ser aberta rosca paralela BSP, com auxílio de tarraxas manuais e ou elétricas com filete uniforme e superfícies lisas.

EMENDAS

As conexões entre eletrodutos devem ser feitas somente com luvas e ou curvas pré-fabricadas, do mesmo material dos eletrodutos.

Quando ocorrem mudanças de direção das tubulações, somente poderão ser executadas, através de caixas de passagem metálicas, quando instaladas entre forro ou embutidas, e a tubulação deverá ser presa com buchas e arruelas de alumínio, fundido, na sua extremidade e ou através de caixas de passagem em alumínio fundido, tipo condutele com tampa.

A conexão entre a tubulação e equipamentos, somente poderá ser executadas através de eletrodutos flexíveis “SEAL-Tube” e conexões de alumínio fundido tipo boxe curvo e ou reto.

07.01.05.ix.b - Tubulações embutidas

Tubulações embutidas serão montadas, tanto quanto possível, antes do assentamento da alvenaria de tijolo, que as envolverão após a montagem, ou antes, do acabamento de pisos.

Caso haja necessidade de aberturas ou furações nos elementos estruturais, além das previstas, para passagem de tubulações, estas deverão estar de acordo com os desenhos ou obedecer à autorização especial e por escrito da Contratante.

As tubulações que passam por parede deverão fazê-lo perpendicularmente à superfície das mesmas e, quando horizontal, mantendo-se paralelas à superfície das mesmas.

07.01.05.ix.c - Tubulações expostas

As tubulações cuja instalação ocorrerá entre forro deverão ser suspensas e fixadas adequadamente por meio de suportes e abraçadeiras, conforme a característica e da necessidade específica de cada ponto e local.

As tubulações que venham ser instaladas no interior de SHAFT Técnico deverão ser fixadas por abraçadeiras adequadas, mantendo as tubulações afastadas da parede. Em ambas as situações, as tubulações devem formar um conjunto rígido e contínuo.

07.01.05.ix.d - Embalagem

Toda a responsabilidade de embalagem dos equipamentos e materiais que necessitam esta forma de guarda e preservação ficará a cargo da Contratada. A embalagem deverá ser eficiente para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, do local de fabricação até o local de instalação, mesmo sob condições que envolvam múltiplo manuseio.

Caso os equipamentos sejam sensíveis à umidade, deverão ser usados caixas ou sacos envoltivos à prova d'água ou fita adesiva à prova d'água. Deverá ser prevista proteção adequada com materiais absorventes, tais como sílicio granulado envolto por papel absorvente ou similar.

Todos os volumes deverão apresentar marcação e código que possibilitem a identificação de seu conteúdo, sem abrir a embalagem. Deverão conter indicativo de posição, bem como endereço do local da entrega quando for o caso.

O transporte dos equipamentos da fábrica à obra e o seguro dos equipamentos desde o seu embarque até a completa instalação e testes na obra correrão por conta da Contratada.

A Contratada deverá apresentar à Contratante, uma descrição dos requisitos para armazenamento do equipamento, assim como a estimativa de volume e espaço necessários (canteiro da obra).

07.01.05.ix.e - Garantias

A Contratada deverá garantir o perfeito funcionamento dos sistemas contra defeitos de fabricação, materiais e mão-de-obra por um período mínimo de 12 (doze) meses a contar da data de emissão do Termo de Aceitação.

Durante o período de garantia a Contratada deverá corrigir prontamente e às suas custas quaisquer defeitos e anomalias de fabricação, materiais e mão-de-obra que venham a apresentar nos sistemas ou em qualquer de seus equipamentos ou acessórios.

A aceitação pelo Contratante de qualquer material ou serviços, não exime a Contratada da plena responsabilidade com relação às garantias aqui estipuladas, e referentes ao funcionamento das instalações dentro das especificações e ao correto desempenho dos sistemas.



As garantias serão independentes de todo e qualquer resultado decorrente dos ensaios realizados, isto é, quaisquer que tenham sido estes resultados, a Contratada continuará respondendo por todas as garantias conforme aqui estabelecidas.

07.02- INSTALAÇÕES DE GLP (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO)

As instalações de Gás no PUI Umbu estão restritas à cozinha do Pavilhão Comunitário do Terreno C. O projeto de instalações de gás combustível tipo gás (GLP) foi elaborado de modo a atender as normativas vigentes quanto aos requisitos de desempenho do sistema, garantindo a distribuição de forma contínua e com vazões e pressões adequadas aos aparelhos do projeto, mantendo a segurança na manutenção e operação das instalações. Informações detalhadas sobre a Central de Gás (GLP), a Distribuição, as Válvulas de Bloqueio, os Reguladores de Pressão, Detectores de Vazamento, Medidores e Reguladores, Dispositivos de Segurança e Sinalização são apresentadas no Memorial Descritivo específico da disciplina.

Normas técnicas relacionadas:

NBR 15526 - Instalação de gás combustível GLP

07.03- INSTALAÇÕES MECÂNICAS

07.03.01 - INSTALAÇÕES MECÂNICAS E AR-CONDICIONADO

Os projetos de instalações mecânicas foram elaborados de acordo com o documento “Orientações Técnicas para Elaboração de Projetos Mecânicos” da Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, publicado em Setembro de 2024.

Os projetos atendem integralmente às determinações da Lei Federal nº 14.133/2021, em especial no que se refere ao artigo 6º, que trata de definições e requisitos para a elaboração de projetos públicos, e contemplam o atendimento integral à legislação municipal, estadual e federal, às normas da ABNT e aos regulamentos atualizados.

Considerando as características e demandas das edificações, os projetos de instalações mecânicas do PUI Umbu se referem aos seguintes sistemas:

- Instalações de Climatização dos pavilhões comunitários (MCL);
- Instalações de Ventilação e Exaustão da cozinha comunitária (Terreno C) (MCL);
- Instalações de Gás da cozinha comunitária (Terreno C) (GAS).

Informações complementares estão disponíveis nos projetos executivos e nos memoriais descritivos específicos, conforme o caso.

07.03.01.a - Sistema de climatização (MCL)

Os pavilhões comunitários foram projetados de maneira a minimizar a necessidade de condicionamento térmico artificial. As soluções adotadas na Arquitetura - com destaque para as coberturas duplas com ventilação cruzada, telhas termoacústicas, beirais para sombreamento das fachadas e esquadrias com aberturas ajustáveis - garantem a alta inércia térmica das edificações e o conforto ambiental.

No entanto, a fim de garantir a plena funcionalidade das instalações nas situações extremas de calor ou de frio, mesmo que eventuais, são propostas instalações de equipamentos de climatização.

Considerando as características das edificações e dos usos, será utilizado o Sistema Split.

O sistema Split é composto por duas partes distintas, a unidade condensadora e a evaporadora, conectadas por meio de tubulações de cobre, sendo a primeira colocada na área externa do cômodo e a segunda, na área interna. O sistema conta ainda com o dreno responsável por escoar a umidade gerada por meio da condensação do ar. A opção pelo sistema para a climatização dos pavilhões do PUI Umu se justifica pelas seguintes razões:

- Maior Flexibilidade e melhor relação custo-benefício, considerando as características das edificações;
- Permite a instalação, uso e manutenção dos equipamentos de maneira descentralizada e conforme demanda;
- Trata-se de sistema mais silencioso, pois as condensadoras são instaladas no ambiente externo e o ruído gerado pelas evaporadoras é mínimo;
- A distância de instalação entre a unidade condensadora e o ambiente a ser climatizado é maior, chegando até 30 metros;
- O painel de controle de temperatura e outras configurações pode ser acessado por controle remoto.

As condensadoras serão instaladas em compartimento próprio, integrado ao mobiliário urbano e ao paisagismo, na área externa dos pavilhões e blocos de apoio.

Renovação de ar

O sistema de ventilação utilizado foi com base nos ventiladores tipo axiais com caixa de filtragem acoplada. Apenas no Terreno A, foi utilizado um ventilador axial de maior porte, com caixa de filtragem externa ao ventilador.

Foram consideradas, para o desenvolvimento dos projetos de Climatização, as seguintes diretrizes e normas técnicas:

ABNT NBR 14679 - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação

ABNT NBR 16401: Conforto Térmico e Qualidade do Ar:

Parte 1: Projetos de sistemas de ar-condicionado.

Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.

Parte 3: Qualidade do ar interior.

Informações complementares, sobre cargas técnicas e demais especificações do sistema, são apresentadas no Memorial Descritivo Específico da disciplina.

07.03.01.b - Sistema de ventilação e exaustão (MCL)

Cozinha (Pavilhão Comunitário - Terreno C):

Visando atender as necessidades de renovação de ar e exaustão para a cozinha, foram definidas as seguintes premissas normativas para este dimensionamento:

- a) Sistema dimensionado conforme NBR 14.518 e NBR 16.401
- b) Ar de reposição em 83% da exaustão (acima do mínimo de 80%)
- c) Pressão negativa de -8 Pa garante contenção de odores
- d) Velocidade de 3,6 m/s proporciona baixo ruído e conforto



e) Grelhas com 80% de área efetiva maximizam eficiência

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 14518: Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais.

Informações complementares, sobre cargas técnicas e demais especificações do sistema, são apresentadas no Memorial Descritivo Específico da disciplina.

07.03.01.ii - AR CONDICIONADO

07.03.01.iii - APRESENTAÇÃO

07.03.01.iv - Objetivo

Este memorial tem como objetivo definir e especificar os requisitos necessários para o fornecimento e instalação do sistema de ar condicionado para reforma predial para adequação do projeto.

07.03.01.v - Relação de documentos

Memorial Técnico Descritivo do Projeto de Ar Condicionado.

07.03.01.vi - Relação de desenhos

Prancha	Arquivo	Descrição
001	1388-EX-IAC-01-TER-R03	Planta Térreo Blocos A e B
002	1388-EX-IAC-02-TER-R02	Planta Térreo Anexos A, B e Nobreak
003	1388-EX-IAC-03-1PAV-R02	Planta 1º Pavimento Blocos A e B
004	1388-EX-IAC-04-1PAV-R02	Planta 1º Pavimento Blocos A, B e Nobreak
005	1388-EX-IAC-05-2PAV-R02	Planta 2º Pavimento Blocos A e B
006	1388-EX-IAC-06-3PAV-R01	Planta 3º Pavimento Blocos A e B
007	1388-EX-IAC-07-COB-R02	Planta Cobertura Blocos A e B
008	1388-EX-IAC-08-FLUX-R00	Fluxogramas
009	1388-EX-IAC-09-DET-R00	Detalhes Típicos

07.03.01.vii - GENERALIDADES

07.03.01.viii - Introdução

O sistema de climatização em projeto é uma instalação de condicionamento de ar para verão que objetiva assegurar as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes condicionados através do controle da temperatura, umidade, limpeza, velocidade e renovação do ar.

Os itens seguintes indicam as premissas que foram utilizadas no desenvolvimento do projeto e que serão seguidas no fornecimento e instalação dos sistemas.

07.03.01.ix - Normas técnicas

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem, como em toda a terminologia adotada, serão seguidas às prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.



Estas normas serão complementadas pelas publicações emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- AHRI - "Air Conditioning, Heating and Refrigerating Institute";
- ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers";
- ASME - "American Society of Mechanical Engineers";
- NEC - "National Electrical Code";
- NFPA - "National Fire Protection Association";

Os materiais serão novos, de classe, qualidade e graus adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima. A Contratada fornecerá e instalará todos os cartazes de advertência e de segurança exigidos por lei e regulamentos, ou solicitados pela Contratante. A instalação completa estará em perfeita conformidade com os códigos e padrões da ASHRAE.

07.03.01.x - Referências específicas

- O desempenho das serpentinas dos condicionadores será estabelecido em conformidade com a norma AHRI 410-2001.
- O desempenho dos filtros de ar atenderá o descrito nas normas ABNT NBR-16101 e todas as normas pertinentes da ASHRAE.
- Os ventiladores obedecerão às velocidades limites (na sua descarga) indicadas na norma ABNT NBR-16401.
- Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma AHRI 575-2008.

Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. Em caso de não haver normas da ABNT para quaisquer testes, serão seguidas todas as normas pertinentes da ASHRAE ou normas por esta indicada na última versão do seu "Handbook-Equipments".

- As bocas e unidades terminais de ar devem garantir o nível NC (Noise Criteria) de 35.
- No sentido de se obterem os NC's recomendados, serão considerados os níveis de ruídos gerados pelas várias fontes, inclusive ventiladores, elementos e componentes de dutos (cotovelos, ramificações, veias direcionais, etc.) bem como as atenuações naturais dos dutos de insuflamento.
- Os níveis de ruído dos diversos equipamentos de ar condicionado, medidos a 1,0 m em ambiente aberto, nas faixas de oitavas de 63 Hz a 8 kHz, não deverão ultrapassar 80 dB (A).
- A medição do nível de ruído nos ambientes que abrigam equipamentos obedecerá à norma AHRI Standard 575-2008, Method of Measuring Machinery Sound Within an Equipment Space.

07.03.01.xii - Premissas de Projeto

Condições externas

Condições externas	
Zona climática ¹	2



Condições externas	
Altitude	1.282 m
Latitude	15°47'34" S
Longitude	48°07'01" W
Temperatura de bulbo seco	32,1°C
Temperatura de bulbo úmido	21,9°C

Envelope do edifício

Envelope	
Coeficiente global de transferência de calor do vidro	5,15 W/m²°C
Coeficiente de sombreamento	0,80

Demais parâmetros como área envidraçada, direção de paredes e características de alvenaria foram retirados diretamente da arquitetura do edifício.

Ganhos internos

Ambiente	Iluminação W/m²	Equipamento W/m²	Ocupação Pessoas
Arquivo Nível -0,45 SW - Existente	12	5	2
Arquivo Nível -0,45 NE - Existente	12	5	2
Arquivo Nível -1,34 SW - Existente	12	5	2
Arquivo Nível -1,34 NE - Existente	12	5	2
Escritório Nível 3,40 SW - Existente	12	25	8
Escritório Nível 3,40 NE - Existente	12	25	8
Térreo - Auditório	12	5	60
Térreo Refeitório/Lazer	12	5	35
Térreo Escritório NE	12	25	28
1º Pavimento Escritório SW	12	25	32
1º Pavimento Escritório NE	12	25	32
1º Pavimento Hall/Exposição	12	5	4
2º Pavimento Escritório SW	12	25	40
2º Pavimento Escritório NE	12	25	40
2º Pavimento Hall/Exposição	12	5	4
3º Pavimento Multiuso	12	15	50

Filtragem e renovação de ar

Tipo	Filtragem do ar
Todos Ambientes	M5
Tomadas de Ar Exterior	G4



Renovação de ar	
Todos os Ambientes	7,5 (L/s)

Condições internas

Condições Internas	
Temperatura Interna de Bulbo Seco	24,0°C +/- 2,0°C
Umidade relativa	
Arquivos	50% +/- 5%
Demais ambientes	Flutuante

07.03.01.xiii - Carga térmica

A carga térmica do edifício foi calculada utilizando-se o programa Trace 700®, versão 6.3.1, que utiliza técnicas recomendadas pela ASHRAE. Este programa foi testado de acordo com a norma 140-2007 da ASHRAE Standard Method of Test for Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs. O método utilizado para o cálculo foi o CLTD-CLF (ASHRAE TFM).

Os resultados das cargas térmicas totais e sensíveis constam da tabela abaixo.

Ambiente	Carga Total kW	Carga Sensível kW
Arquivo Nível -0,45 SW - Existente	20,38	19,98
Arquivo Nível -0,45 NE - Existente	21,06	20,56
Arquivo Nível -1,34 SW - Existente	12,28	11,88
Arquivo Nível -1,34 NE - Existente	14,14	13,74
Escritório Nível 3,40 SW - Existente	21,25	19,64
Escritório Nível 3,40 NE - Existente	21,69	20,07
Térreo - Auditório	28,21	16,20
Térreo Refeitório/Lazer	33,30	23,30
Térreo Escritório SE	38,25	32,65
1º Pavimento Escritório SW	36,78	30,37
1º Pavimento Escritório NE	33,76	27,35
1º Pavimento Hall/Exposição	28,0	26,1
2º Pavimento Escritório SW	42,5	34,49
2º Pavimento Escritório NE	42,17	34,16
2º Pavimento Hall/Exposição	18,9	17,0
3º Pavimento Multiuso	25,96	15,95

07.03.01.xiv - EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

07.03.01.xv - Da contratada

Os serviços abaixo relacionados serão de responsabilidade da empresa a ser contratada para execução da instalação dos sistemas de ar condicionado e ventilação:

A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características do projeto, bem como as adaptações nas demais partes do sistema afetadas por esta seleção, sendo que deverá ser informada à Fiscalização qualquer discordância com o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;



Compatibilização com o projeto de proteção, comando e controle dos sistemas de ar condicionado e ventilação;

Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;

Fornecimento, montagem, instalação e testes da infraestrutura completa do sistema de ar condicionado e ventilação completos.

A extensão do fornecimento é detalhada nos itens seguintes.

Equipamentos

Os equipamentos devem obedecer aos requisitos técnicos estabelecidos conforme item nos capítulos 07.05 a 07.08 deste documento.

Instalação elétrica

A Contratada fornecerá, instalará e testará a rede elétrica completa da instalação e respectivos acessórios, conforme item 07.02.600.

Suportes e amortecedores

A Contratada fornecerá e instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores expansivos e outros dispositivos para a montagem e fixação dos equipamentos, incluindo-se, dutos de ar, fiação e demais elementos que constituem o conjunto da instalação, conforme desenhos.

Outros fornecimentos

Os limites de fornecimento englobam também o discriminado abaixo:

- A embalagem e o transporte dos equipamentos, componentes e materiais, conforme item 07.02.910;

Até a obra:

- Serviços de montagem e identificação do sistema, conforme o item 07.02.920.

A extensão do fornecimento acima relacionada é geral e a Contratada deve completá-la, se necessária, a fim de garantir o perfeito funcionamento e desempenho do sistema de ar condicionado como um todo e dos equipamentos que se propõe a montar, instalar, testar e colocar em operação. Uma eventual complementação do fornecimento, dentro do espírito acima enunciado, não dará à Contratada direito de pleitear aumento do preço constante da proposta.

07.03.01.xvi - Critério de equivalência técnica

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto o foram por serem os que melhor atenderam aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outros tecnicamente equivalentes, estando o critério de equivalência sob responsabilidade exclusiva do cliente e do autor do projeto.

Para comprovação da equivalência será apresentado ao cliente pela empresa instaladora contratada, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de catálogos com as especificações de equipamentos e materiais.

07.03.01.xvii - Da contratante



Serão de responsabilidade da Contratante:

- Cálculo e dimensionamento dos sistemas de ar condicionado e ventilação, incluindo especificações técnicas dos equipamentos principais, arranjo das instalações e desenhos de encaminhamento das redes de água e refrigerante;
- Cálculo e dimensionamento dos sistemas de aquecimento solar de água;
- Obras civis necessárias à instalação dos sistemas, incluindo salas para instalação dos equipamentos, lajes, paredes e acabamento interno, base dos equipamentos, pontos de água e de dreno junto aos equipamentos do sistema, fornecimento dos pontos de alimentação elétrica juntos aos equipamentos, cabendo à Contratada instalar a alimentação elétrica a partir deste ponto.

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto o foram por serem os que melhor atenderam aos específicos do sistema e de qualidade.

07.03.01.xviii - DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO

07.03.01.xviii.a - Geral

A fabricação dos equipamentos deverá estar rigorosamente dentro dos padrões de projeto e de acordo com a presente especificação. As técnicas de fabricação e a mão-de-obra a ser empregada, deverão ser compatíveis com as normas mencionadas na sua última edição.

Todos os materiais empregados na fabricação dos equipamentos deverão ser novos e de qualidade, composição e propriedade adequados aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticos usuais de fabricação, obedecendo às últimas especificações das normas de referência.

A Contratada comunicará casos de eventuais dúvidas ou omissões relevantes nesta especificação técnica, solicitando instruções antes de iniciar a instalação.

07.03.01.xviii.c - Unidades evaporadoras modulares de condicionamento de ar (AHUs)

Gabinetes

O gabinete das unidades evaporadoras dutadas devem ter painéis em parede dupla rígida com isolamento térmico. Os painéis deverão ter, no mínimo, 25 mm de espessura. Externamente e internamente serão revestidos com chapas de aço galvanizado e fosfatizado, recoberto por pintura a pó poliéster para evitar corrosão. Não serão admitidas superfícies internas porosas ou fibrosas, ou revestimentos que produzam chama ou fumaça. O isolamento interno dos painéis será em poliuretano expandido de 1".

O gabinete será construído em perfis extrudados de alumínio de auto encaixe fixados a cantos especiais de material termoplástico. Os perfis de alumínio serão revestidos com PVC.

A bandeja do condensado deverá possuir ranhuras que proporcionem uma drenagem perfeita. O caimento da bandeja deverá ser de 10 mm/m no sentido do dreno. A bandeja será construída em aço inoxidável livre de corrosão e isolada termicamente com manta elastomérica. Não serão aceitas bandejas em chapa galvanizada sem proteção. A bandeja deverá ter dimensões e ser montada de uma maneira que recolha toda a água condensada com o equipamento em funcionamento ou não. A tubulação de dreno deverá ser montada de acordo com desenho de conexões típicas para climatizador de ar inserido na planta de detalhes típicos anexa a este memorial.

Serpentinas



Os tubos das serpentinas serão em cobre, com ranhuras internas, expandidos mecanicamente para interferência e contato adequados com as aletas. As aletas serão em alumínio, em placa contínua, garantindo regularidade no seu espaçamento.

A carcaça da serpentina será em estrutura de aço inoxidável ou alumínio, com rigidez adequada às proporções da serpentina, garantindo plena capacidade autoportante para transporte e operação.

Ventilador

O ventilador do condicionador será do tipo “limitload” de dupla aspiração. Será totalmente construído em chapa de aço galvanizada e suas pás serão fixadas por processo de soldagem.

Toda a superfície do ventilador terá proteção contra a corrosão, com pintura adequada a sua operação e com a secagem em estufa.

O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente, operando sobre mancais autolimpantes (do tipo rolamentos autocompensadores), autolubrificantes e blindados. O eixo será fabricado em aço, com um rasgo de chaveta para colocação de polias, trabalhando apoiado em dois mancais. Os suportes dos mancais serão construídos em chapa grossa de aço, ligados ao gabinete por estrutura, formando conjunto rígido.

Os suportes terão proteção anticorrosiva, sendo sua pintura com secagem em estufa.

O ventilador será acionado por motor à prova de respingos, através de polias e correias. O motor será do tipo assíncrono, trifásico, classe B, grau de proteção IP55W e operará com uma tensão de 380V, 60Hz.

Entre a estrutura de suporte do grupo motor-ventilador e o gabinete existirão isoladores de vibração de borracha, Neoprene ou mola, de modo a não transmitir vibrações para o gabinete.

Estágio de filtragem

Os estágios de filtragem deverão ser fornecidos, montados, de fábrica com elemento filtrante, conferindo uma classe de filtragem G4 + M5, conforme NBR 16401-3.

Motor

O ventilador será acionado por motor à prova de respingos, através de polias e correias. O motor será de alto rendimento, do tipo assíncrono, trifásico, classe B, grau de proteção IP55W e operará com uma tensão de 380V, 60Hz.

Entre a estrutura de suporte do grupo motor-ventilador e o gabinete existirão isoladores de vibração de borracha, Neoprene ou mola, de modo a não transmitir vibrações para o gabinete.

Termostato microprocessado

Os condicionadores deverão ser fornecidos com termostatos microprocessados aptos a se comunicar em linguagem Bacnet com o sistema de automação predial. O termostato deverá permitir o ajuste das seguintes funções:

Seleção de velocidade de rotação do ventilador;

- Operação somente de ventilação;
- Seleção da temperatura ambiente desejada;
- Timer.

Válvula de expansão termostática



Deverá ser do tipo eletrônico, permitindo ajuste de, no mínimo, 2000 passos, modulando de um em um passo.

07.03.01.xviii.d - Unidades evaporadoras sem duto com vazão de refrigerante variável

Gabinetes

Os gabinetes das unidades internas serão do tipo piso-teto conforme as informações contidas nas fichas técnicas e nos desenhos deste projeto. Deverá ser construído em aço galvanizado.

As linhas de gás e de líquido deverão possuir conexões SAE (tipo flange).

Serpentina

Será constituída por tubo de cobre sem costura e aletas de alumínio. Os tubos de cobre serão submetidos à expansão mecânica, obtendo perfeito contato entre aletas e tubos.

A carcaça da serpentina será em estrutura de chapa galvanizada, com rigidez adequada às proporções da mesma, garantindo plena capacidade autoportante para transporte e operação.

Os coletores serão fabricados também em tubos de cobre sem costura, sendo soldados aos tubos da serpentina.

Ventilador

O ventilador do condicionador será do tipo centrífugo. Será totalmente construído em chapa de aço galvanizado com pás fixadas por processo de soldagem.

O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente, operando sobre mancais autolimpantes (do tipo rolamentos autocompensadores), autolubrificantes e blindados.

Filtro de ar

O filtro da unidade evaporadora deverá ser montado na própria unidade, ser de fácil acesso e ser do tipo tela lavável. Deverá atender, no mínimo, à classificação G1 da NBR 16401-3.

Controle remoto

Os condicionadores deverão ser fornecidos com controle remoto sem fio. Deverá ser realizado por um controle que permita o ajuste das seguintes funções:

- Seleção de velocidade de rotação do ventilador;
- Direcionamento do ar e função com variação constante da direção das aletas.
- Operação somente de ventilação;
- Seleção da temperatura ambiente desejada;
- Timer.

Válvula de expansão

Deverá ser do tipo eletrônico, permitindo ajuste de, no mínimo, 2000 passos, modulando de 01 em 01 passo. Deverá ser montada em fábrica.

Recolhimento de água condensada

Deverá ser instalada em fábrica uma bandeja para recolhimento de água condensada. Esta bandeja deverá ser fabricada em material não poroso, em plástico ABS.

07.03.01.xviii.g - Teste de estanqueidade com nitrogênio e procedimento de vácuo

Serão executados dois testes de pressão para detecção de vazamentos nas redes de tubulação frigorígena. As ferramentas necessárias para este teste serão um regulador de pressão para o nitrogênio (40 kgf/cm²), um manômetro completo e um cilindro de nitrogênio.

O teste primário verificará as condições de estanqueidade nos tubos, ramificações e headers. Neste teste, ainda com as unidades evaporadoras desconectadas da tubulação, pressuriza-se essa rede com nitrogênio a 38 kgf/cm² durante 24 horas.

O teste secundário deverá ser executado já com todas as unidades evaporadoras conectadas às linhas frigorígenas. Neste teste a pressão deverá ser aumentada gradativamente até chegar aos 38 kgf/cm². A falta de obediência a este aumento gradativo de pressão pode causar danos ao trocador de calor das unidades internas. Em uma primeira fase a pressão é elevada nas linhas de sucção e de líquido simultaneamente a 10 kgf/cm². Após 10 minutos, a pressão deverá ser elevada a 20 kgf/cm². Novamente após 10 minutos, a pressão deverá ser elevada até 30 kgf/cm². 5 minutos depois, a pressão deverá ser elevada a 38 kgf/cm². Finalmente, após 24 horas deverá ser observado se houve queda de pressão.

Se tanto no teste primário quanto no secundário for detectada queda de pressão, deverá ser feito um teste visual com espuma para encontrar o ponto de vazamento. Corrigido o vazamento, os dois procedimentos de teste deverão ser realizados novamente até que não ocorra queda de pressão.

Deverá ser realizado um procedimento de vácuo em todos os sistemas de tubulação frigorígena. Este procedimento remove umidade das linhas de líquido e gás que pode provocar falhas na lubrificação, perda de rendimento, travamento, queima do compressor e degradação do óleo lubrificante.

Deverá ser utilizada bomba de vácuo rotativa, de duplo estágio, em bom estado de conservação e com capacidade de produzir vácuo de pelo menos 500 microns de coluna de mercúrio. O vacuômetro deverá ser digital com leitura condizente com as pressões deste procedimento e em microns de coluna de mercúrio. O conjunto bomba/vacuômetro deverá ser testado previamente a cada procedimento. Caso ele não alcance 200 microns no teste, o óleo da bomba deverá ser substituído. Caso o problema persista, deverá ser feita a manutenção da bomba. O óleo deverá ser substituído na periodicidade recomendada pelo fabricante da bomba (geralmente a cada 24 horas).

A medição do vácuo deverá ser feita com a bomba isolada, ou seja, a bomba não deverá interferir na medição. Recomenda-se também a utilização de uma válvula de retenção de forma a não haver migração do óleo da bomba para a tubulação frigorígena. Deverá ser utilizada tubulação de cobre para as interligações de vacuômetro, bomba etc. Deverão ser observadas as recomendações do fabricante de VRF quanto à utilização do modo vácuo nas unidades internas dependendo da forma do procedimento de vácuo. Recomenda-se que o vácuo seja feito simultaneamente nas linhas de líquido e sucção. O vácuo será considerado satisfatório quando a leitura se estabilizar por 10 minutos não ultrapassando 500 microns. Então, a tubulação estará pronta para a carga de gás refrigerante, conforme orientação do fabricante de VRF.

07.03.01.xviii.h - Isolamento térmico

Todas as redes de refrigerantes (linhas de líquido e de gás – tubos de cobre), ramificações e conexões deverão ser isoladas termicamente com espuma elastomérica na forma de tubos pré-formados, à base de borracha nitrílica, tipo EE1 NBR, cor preta e espessura mínima de 20 mm. O isolante deverá suportar temperaturas de até 120 °C, visto que a temperatura da tubulação de gás é elevada e será do tipo antichamas.

Todos os tubos isolantes térmicos deverão ser de alta performance com espessura técnica progressiva, que assegurem a mesma temperatura superficial ao longo de toda a instalação, independentemente da diversidade de diâmetro, garantindo desta forma a não-condensação.

O isolante deverá operar manter suas características com temperaturas do tubo variando de +105°C a -40°C. Sua condutividade térmica a 0°C deverá ser de 0,036W/m.K - EN 12667(DIN52612)-EN ISO 8497 (DIN 52613). Sua estrutura celular deverá ser fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água $\mu \geq 10.000$ (valor mínimo) - DIN 52615 ISO 9346. Não serão aceitas indicações de materiais com o valor médio. Não deverá ter em sua composição óxido difenílico, FCKW-FCKW e sem formal aldeído CD. Deverá ser resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.

O fabricante do isolante deverá ter os seguintes certificados: AENOR, IQNET, FM Approvals, e DNV.

As linhas deverão ser isoladas separadamente, conforme detalhe que consta nos desenhos do projeto. Caso necessário, deverá ser instalada uma barreira de vapor com filme de alumínio para evitar absorção de umidade pelo isolante térmico.

As linhas que correm ao ar livre deverão receber externamente revestimento plástico na cor alumínio, multicamadas (PVC, alumínio e anti-UV) para ganho de resistência mecânica e proteção UV ao sistema isolado. Uso interno e externo. Referência: ALU CLAD Polipex.

O isolante deverá ser instalado com o sistema fora de operação. Após sua instalação, deverá haver um intervalo de 36 horas antes do sistema entrar em operação.

07.03.01.xviii.i - Conjunto ventilador helicocentrífugo com caixa de filtragem de ar

Especificação técnica

O ventilador será do tipo heliocentrífugo, simples aspiração, acionamento direto e disposição em linha. Deverá ser construído em material plástico. As bocas de admissão deverão ser circulares e flexíveis para permitir encaixe perfeito e amortecer vibrações. seu motor deverá ser monofásico e trabalhar com tensão 220 V +/- 10% e frequência de 60 Hz.

O nível de pressão sonora não poderá exceder 30 dB(A) medidos a 3 m de distância em campo livre com dutos rígidos na admissão e descarga.

Uma caixa de filtragem de ar comporá o sistema. Esta caixa será dotada de um filtro de manta montado em cunha e com classificação G4 (NBR 16401-3). As bocas de admissão e descarga da caixa deverão ser circulares e ter o mesmo diâmetro de seu ventilador correspondente.

07.03.01.xviii.j - Mini exaustores axiais

Especificação técnica

Gabinete construído em material plástico com boca de descarga circular no diâmetro de 150 mm. Deverá operar com temperatura de bulbo seco de até 40°C. Deverá ter motor com nível de proteção IP 45, Classe II e alimentação 220V, monofásico e 60 Hz. Seu nível de pressão sonora não deverá exceder 40 dB(A) medidos a 1,5 m de distância no lado da aspiração.

Características técnico-operacionais

A vazão deverá ser observada nas plantas do projeto. a pressão estática externa será de 50 Pa.

Ventiladores para instalação em forro



Os ventiladores exaustores que atendem depósitos deverão ser do tipo hélicocentrífugos em linha com os dutos, fabricados em plástico ABS, motor com duas velocidades e com mancais de rolamento. O motor deve ser monofásicos, classe B e operar com uma tensão de 220V(1f), 60Hz.

As características operacionais constam das fichas técnicas anexas.

07.03.01.xix - Especificação da rede de dutos de ar

07.03.01.xix.a - Introdução

Os dutos deverão ser cuidadosamente fabricados e montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos excessivos.

Todas as curvaturas serão providas de veias duplas, para atenuar a perda de carga.

07.03.01.xix.b - Fabricação e montagem

Os dutos de distribuição de ar deverão ser executados segundo as diretrizes emanadas da Norma Brasileira NBR-16401 e da SMACNA INC (Sheet Metal and Constructors National Association INC), para dutos de baixa velocidade, contidas no Manual HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS, METAL AND FLEXIBLE.

Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos.

Os dutos deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, com as espessuras indicadas na NBR-16401.

07.03.01.xix.c - Isolamento térmico

Os dutos de insuflamento e retorno serão isolados termicamente nos trechos em que percorrem espaços não condicionados, incluindo as salas de máquinas.

O isolante a ser aplicado será a manta de lã de vidro 16 kg/m² sem aglutinante combustível de espessura mínima de 25 mm, recoberta com papel aluminizado tipo KRAFT, e fixada nas extremidades através de fitas de alumínio autoadesivas. A aplicação do isolamento deverá ser feita estritamente de acordo com as instruções do fabricante.

O isolante a ser aplicado nos trechos de dutos junto ao piso no interior das salas de máquinas será de borracha elastomérica com espessura de 13 mm. A aplicação do isolamento deverá ser feita estritamente de acordo com as instruções do fabricante.

07.03.01.xix.d - Elementos de suspensão e suporte

Cada elemento de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura da edificação mais próxima, sem conexão com os outros elementos já sustentados.

Os suportes dos dutos deverão ser em perfil “U” de chapa dobrada, perfurada e galvanizada. Os tirantes de suspensão serão em barras roscadas.

Serão fixados aos dutos e às estruturas mais próximas, através de parafusos, arruelas, porcas ou outros elementos de fixação, executados em aço galvanizado.

Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos citados.

Os dutos não deverão ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, as bordas do furo na parede deverão ser requadradas com peças de madeira devidamente tratadas e o duto será isolado destas peças através de vedação por um elemento elastômero.



Os dutos flexíveis deverão ser sustentados por fita pendural com revestimento em PVC, com resistência suficiente para suportar uma tração de 300 kg.

07.03.01.xix.e - Curvas e joelhos

O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vezes a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto.

Onde houver a interferência que impossibilite o uso deste raio mínimo será permitido a montagem de joelhos retos.

07.03.01.xix.f - Veias direcionais

Todas as curvas e joelhos deverão possuir veias direcionais. Estas deverão ser construídas do mesmo material dos dutos, de acordo com as diretrizes da SMACNA e não deverão ser fabricadas com espessura inferior à bitola de # 22. Deverão ser do tipo de dupla chapa.

Dutos do sistema de exaustão da cozinha não deverão ter veias.

07.03.01.xix.g - Conexões para testes

Deverão ser previstas conexões para teste de pressão que serão localizadas próximas a descarga dos condicionadores e em todos os locais necessários para se realizar o balanceamento das vazões de ar. Essas conexões de testes destinam-se a leitura de pressões com o tubo "Pitot". As conexões para medição de vazão com o tubo Pitot deverão ser protegidas com peças de obturação com tampão roscado.

07.03.01.xix.h - Dispositivos de insuflamento e retorno

Os dispositivos para insuflamento e retorno de ar deverão possibilitar as entradas e saídas de ar, incluir os componentes para sua regulagem e serem dotados de gaxetas para evitar vazamento de ar. Suas dimensões e quantidades acham-se indicadas nos desenhos.

Os ajustes das entradas e saídas de ar e seus acessórios de direção, regulagem e distribuição devem ficar ocultos, mas acessíveis a partir da superfície de entrada ou saída de ar.

Grelhas de insuflamento

Serão construídas em perfil de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural. Possuirão aletas verticais ajustáveis individualmente e seu registro será de dupla deflexão com lâminas convergentes.

Grelhas de retorno e exaustão de ar

Deverão ser executadas em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente e lâminas ajustáveis individualmente.

As grelhas deverão ter registros de regulagem de vazão de ar do tipo de lâminas opostas.

Serão admitidas grelhas de retorno e exaustão com aletas fixas.

Grelhas para portas

Serão utilizadas, nas portas dos sanitários e depósitos de limpeza, as do tipo retangular indevassável, aletas horizontais em "V" ou a 45°, com molduras para ambos os lados. A velocidade do ar não deve exceder 2,0 m/s nestes dispositivos.

Difusores de insuflamento



Os difusores de insuflamento com caixas plenum incorporadas, executados em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente.

Os difusores deverão ter registros de regulação de vazão de ar do tipo borboleta, com acesso pelo próprio difusor e caixa plenum, sendo estas isoladas com o mesmo material especificado para os dutos.

Registros para regulação do ar

Deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, do tipo de lâminas opostas, para serem instalados nos dutos ou paredes, a fim de permitir o balanceamento das vazões.

Os registros de ar dos colarinhos de ligação aos dutos flexíveis e os registros de ar exterior das lojas, serão do tipo borboleta, com acionamento externo incluindo dispositivo para travamento da posição do registro.

Os registros localizados no interior das casas de máquinas dos condicionadores devem ter passagem de ar máxima quando na posição fechados de 10m³/h/m².

Dutos flexíveis

Deverão ser fornecidos dutos flexíveis isolados para interligar os dutos de insuflamento aos plenuns dos difusores.

Os dutos flexíveis isolados devem ter dutos internos de alumínio super flexível, isolados termicamente com manta de lã de vidro com espessura de 25mm, revestidos externamente por capa de alumínio e poliéster.

Todos os dutos flexíveis deverão ser instalados de modo mais direto possível, evitando curvas e junções. Todas as ligações terão abraçadeiras de pressão.

Os colarinhos de entrada de caixa plenum, quando tiverem diâmetros diferentes do diâmetro do duto flexível especificado deverão possuir cone de redução para conexão.

07.03.01.xix.i - Conexões flexíveis para os dutos

Deverão ser fornecidas conexões flexíveis que vedem a passagem do ar em todos os pontos onde os ventiladores e unidades de condicionamento do ar forem ligados aos dutos ou arcabouços de alvenaria e em outros locais indicados nos desenhos. A conexão flexível deverá ser construída com fita de aço galvanizado e poliéster, coberto por camada de vinil.

Portas de inspeção

As portas deverão ser instaladas nos dutos de acordo com os intervalos especificados na NBR 16401.

Deverão ser articuladas, vedadas com gaxetas, desprovidas de visores e providas de dispositivo de fechamento. Suas dimensões mínimas serão de 300 mm x 300 mm, exceto onde a dimensão do duto não permitir.

As portas de inspeções dos dutos do sistema de exaustão de cozinha deverão ter 300 mm x 600 mm e ter espaçamento entre elas de, no máximo, 4000 mm. Elas deverão ser instaladas na lateral dos dutos, ser construídas em material idêntico ao do duto, com vedação estanque e não combustível.

07.04- EQUIPAMENTOS DE COZINHA INDUSTRIAL

08. - IMPERMEABILIZAÇÕES

Orientações Gerais:



Nos locais indicados no projeto de Arquitetura e/ou conforme especificações do fornecedor do produto impermeabilizante, deverão ser executadas as camadas de regularização e de proteção mecânica e isolamento acústico onde indicado, conforme a necessidade de cada tipo de impermeabilização, sendo:

- Camada de regularização: em argamassa de cimento e areia no traço 1:4, com espessura conforme indicada em projeto ou especificação do fornecedor do impermeabilizante;
- Camada de proteção mecânica: em argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura conforme indicada em projeto ou especificações do fornecedor do impermeabilizante.

Os serviços serão executados por pessoal especializado, que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais obedecerão, rigorosamente, às normas da ABNT, especialmente a NB 279 e as especificações que se seguem.

Todas as superfícies em concreto a serem impermeabilizados através de técnica por moldagem “in loco” deverão estar limpas e isentas de partículas soltas, óleos, graxas etc.;

Durante a execução da impermeabilização será vedada a passagem no local, de pessoas estranhas aos serviços.

Quando as circunstâncias ou as condições locais se verificarem tais que tornem aconselhável o emprego de sistema diverso do previsto nas especificações, serão tais circunstâncias constatadas pela FISCALIZAÇÃO, sendo adotado o sistema mais adequado ao caso, mediante prévios entendimentos.

Os trabalhos de impermeabilização serão realizados com tempo seco e firme.

Nenhum trabalho de impermeabilização será executado enquanto houver umidade nas partes a serem impermeabilizadas.

Não será tolerada a penetração, aparecimento ou desenvolvimento de umidade ou água em qualquer superfície, ficando a cargo da CONTRATADA as providências necessárias para eliminar os defeitos.

Normas Gerais:

Execução de impermeabilização (ABNT NBR 9574:2008);

Impermeabilização – Seleção e projeto (ABNT NBR 9575:2008).

08.i - Elastômeros sintéticos em manta

Normas:

ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização;

ABNT NBR 9952 – Manta asfáltica para impermeabilização;

ABNT NBR 13121 – Asfalto elastomérico para impermeabilização;

ABNT NBR 15414 – Membrana de poliuretano com asfalto para impermeabilização;

ABNT NBR 15896 – Qualificação de pessoas no processo construtivo para edificações — Perfil profissional do impermeabilizador.

Aplicação:

Nos locais indicados nos projetos de Arquitetura com as seguintes legendas:

Piso: “8”;



Parede: “XVI”.

Além das áreas indicadas pelas legendas, nos seguintes locais também:

- Coberturas (lajes de concreto) dos prédios.

Especificações:

A seguir são relacionados os sistemas de impermeabilização de acordo com o local de aplicação:

IMPERMEABILIZAÇÃO 1: Piso “8”, parede “XVI”, aplicação sobre concreto existente:

1b – Praça das Águas.

- Camada de regularização em argamassa de cimento e areia, traço 1:4, com cantos boleados;
- Membrana elastomérica à base de poliureia, com alongamento superior a 500% (ASTM 412), cor Cinza Escuro, de fabricantes e fornecedores diversos, ou equivalente técnico. Antes da aplicação da impermeabilização especificada nas superfícies de concreto aparente existentes, por serem antigos, as mesmas devem ser inspecionadas cuidadosamente, em busca de trincas, rachaduras, manchas, com a utilização, inclusive, de métodos sonoros específicos em áreas com delaminações e, então, áreas com degradações específicas deverão ser previamente tratadas com métodos adequados.

IMPERMEABILIZAÇÃO 2: Pátio descoberto – antigos tanques de decantação, trechos COM jardins e calçadas:

- Camada de regularização em argamassa de cimento e areia, traço 1:4, com cantos boleados;
- Membrana asfáltica elastomérica modificada com poliuretano, com consumo de 3 kg/m², de fabricantes e fornecedores diversos, ou equivalente técnico;
- Proteção mecânica com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, acompanhando a impermeabilização. Quando houver revestimento de piso sobre a impermeabilização, não considerar proteção mecânica, mas o processo normal para assentamento do revestimento de piso, incluindo a camada de regularização do mesmo.

IMPERMEABILIZAÇÃO 3: Coberturas (lajes de concreto) dos prédios:

- Camada de regularização em argamassa de cimento e areia, traço 1:4, com cantos boleados;
- Isolamento com placas de poliestireno extrudado, com espessura de 4 cm;
- Manta camada única, material plástico, terpolímero de EVA, espessura 2,2 mm, com feltro de poliéster no verso, cor Branco Neve ou Cinza, conforme o local de aplicação, fabricação ALWITRA, referência Evalon V, ou equivalente técnico;
- Perfis dobrados de chapas de aço para arremate/ fixação/pingadeira), na cor manta de impermeabilização, fazendo parte do sistema ALWITRA.

IMPERMEABILIZAÇÃO 4: Espelho d’Água:

- Camada de regularização em argamassa de cimento e areia, traço 1:4, com cantos boleados;
- Argamassa polimérica fabricação DENVER, referência DENVERTEC 100, em duas demãos, ou equivalente técnico;
- Argamassa polimérica fabricação DENVER, referência DENVERTEC 540, em duas demãos entremeadas com tela de poliéster, ou equivalente técnico;



Proteção mecânica com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, acompanhando a impermeabilização. Quando houver revestimento de piso sobre a impermeabilização, não considerar proteção mecânica, mas o processo normal para assentamento do revestimento de piso, incluindo a camada de regularização do mesmo.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Ao chegar na obra os materiais deverão ser verificados quanto:

- Especificação;
- Aspectos físicos: devem apresentar integridade e nenhum tipo de dano;
- Quantidade.

Recusar todo material que diverja das especificações e das características técnicas definidas pelo fabricante.

A guarda do material deverá ser feita de acordo com as instruções do fabricante ou do fornecedor.

Procedimentos:

A CONTRATADA deverá concluir ou paralisar as atividades nas áreas a serem impermeabilizadas. Atividades indispensáveis devem ser feitas com cuidado, sem carregar ou arrastar materiais sobre as impermeabilizações. Não manter objetos perfurantes ou quentes, nem haver atividades não previstas nessas áreas.

Se houver necessidade de limpeza, molhar com água limpa, aplicar sabão em pó ou detergente doméstico, esfregar com vassoura de pelo e enxaguar com água limpa. Não utilizar equipamento de pressão. A cobertura molhada e, principalmente ensaboada, fica muito escorregadia, devendo ser utilizado EPI para proteção contra acidentes.

Onde for necessária deverá ser feita a camada de regularização, com cantos boleados para facilitar a aderência das mantas e evitar a criação de vincos nas mesmas.

A instalação dos sistemas de impermeabilização especificados neste item deverá ser feita por firma e profissionais especializados, com equipamentos próprios e adequados aos produtos a serem instalados.

Nos locais a serem indicados pelos instaladores dos sistemas de impermeabilização, proceder com a execução da camada de proteção mecânica. Nos locais onde estiver previsto revestimento de piso, executar a camada de proteção mecânica já com a função de contrapiso para o revestimento final.

Ficará a cargo da CONTRATADA a execução tanto da camada de regularização quanto da camada de proteção mecânica. A execução dessas camadas deve prever os caimentos indicados nos projetos de Arquitetura.

Áreas onde o sistema impermeabilizante não necessita de proteção mecânica deverão receber proteção provisória de modos que sejam impedidos tráfegos intensos de pessoas e maquinários, quedas e derramamentos de produtos entre outras interferências mecânicas e/ou químicas que possam comprometer a eficiência dos sistemas.

Somente depois de concluída a obra toda, as proteções provisórias dessas áreas serão removidas e descartadas adequadamente.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Antes do recebimento deverão ser feitos os testes de estanqueidade recomendados pelo fabricante.

Quaisquer defeitos, vazamentos ou outros desvios não previstos para o serviço incorrerão na substituição dos materiais e refazimento dos serviços pela empresa responsável e/ou pela CONTRATADA, ficando esta última responsável solidária pelos retrabalhos. Tais refazimentos e/ou substituição de produtos e/ou ferramentas e equipamentos, desde que constatados como decorrentes da má técnica de execução e/ou de emprego de material inadequado e/ou de emprego de ferramenta/equipamento impróprio não causarão ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetiva impermeabilizada, descontados os vãos, não descontadas as projeções de pilares.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

08.ii - Argamassa com impermeabilizante

Aplicação da impermeabilização: Adicionar aos poucos o componente pó à componente resina e misturar homogeneamente, de forma mecânica, dissolvendo os possíveis grumos. Uma vez misturados os componentes pó e resina, o tempo de utilização da mistura não deve ultrapassar o período recomendado pelo fabricante. Em áreas abertas ou sob incidência solar, promover a hidratação da Argamassa polimérica com Resistência Química por no mínimo 72 horas. Umedecer a superfície e aplicar a Argamassa Polimérica Resistência Química, no consumo indicado, no mínimo quatro demãos (consumo de aproximadamente 1,0kg/m²/demão), com intervalos de 2 a 6 horas, e em sentido cruzado entre demãos. Referência: SikaTop ou similar. Aplicação: argamassa aplicada para a vedação das lajes alveolares (pavilhões comunitários) e revestimentos internos dos reservatórios.

Normas técnicas relacionadas:

Argamassa Polimérica: NBR 11.905/2015 – Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização.

08.iii - Impermeabilização com manta asfalta e proteção mecânica

Constitui-se de manta feita de asfalto modificado ou oxidado, estruturado com tecido de poliéster ou alma de polietileno. Representa sistema flexível de impermeabilização indicado para locais onde o conjunto estrutural apresenta movimentações. Procedimentos: Aplicar a solução de imprimação e aguardar a secagem. Iniciar a colocação da manta fazendo reforços nos cantos e quinas, tubos emergentes, ralos e detalhes especiais. Desenrolar a bobina para obtenção dos alinhamentos (esquadros e nível na vertical) rebobinar, observando a posição e proceder a colagem no substrato e das emendas. Para colagem com asfalto oxidado a quente, aplicar com esfregão uma camada de asfalto observando sempre o intervalo de temperatura de 160°C a 210°C, até no máximo 50 cm à frente da bobina de manta. Desbobinar pressionando a manta sobre a camada de asfalto quente. Para colagem com maçarico, utilizar o maçarico específico (característica da chama, na boca diâmetro de 8 cm - temperatura 1500°C; comprimento máximo 60 cm - temperatura de 750°C). Apontar o maçarico para o substrato de forma que a chama bata na base e ricocheteie na bobina. Não é aconselhável aplicar a chama diretamente na manta, salvo situações especiais. As sobreposições devem ser no mínimo de 10 cm, executando o selamento das emendas com colher de pedreiro de pontas arredondadas. Proteção mecânica: Executar a proteção mecânica (espessura mínima de 3cm) sobre chapisco diretamente na manta asfáltica, é recomendável que seja feita argamassa de areia e cimento, com traço 3:1. A argamassa deve ser estruturada com tela de PEAD, tomando o cuidado da tela ficar no eixo da proteção mecânica, para isso executar uma demão da argamassa, posteriormente colocar a tela (importante: não fixar a tela de PEAD na manta asfáltica) e chapar uma segunda demão cobrindo completamente a tela. Sobre a proteção mecânica serão assentadas as plaquetas cerâmicas, com argamassa e rejuntas com aditivos



impermeabilizantes. As plaquetas deverão receber pintura com hidrofugante à base de silicone, sem brilho, incolor. Referência: SikaShield ou similar. Aplicação: laje de cobertura da quadra coberta (Terreno E).

Normas técnicas relacionadas:

NBR 9686/2006 - Solução e emulsão asfálticas empregadas como material de imprimação na impermeabilização.

NBR 9910/2017 - Asfaltos modificados para impermeabilização sem adição de polímeros – Características de desempenho.

NBR 9952:2014 Manta asfáltica para impermeabilização.

09. - ESQUADRIAS E FECHAMENTOS

As esquadrias dos pavilhões comunitários e blocos de apoio são identificadas em projeto pelo código CE (Conjunto de Esquadrias - CE01 a CE 20). Cada conjunto é composto por Janelas (J) e/ou Painéis (P). A lista completa dos conjuntos de esquadrias e respectivos componentes, inclusive quantitativos e ferragens, é apresentada nas pranchas do Projeto Executivo de Arquitetura.

Os vidros serão de procedência conhecida e de qualidade adequada aos fins a que se destinam, claros, sem manchas, bolhas, de espessura uniforme e sem empenamentos. Os vidros serão esquadrias tiradas na obra e procurando, sempre que possível, evitar cortes no local da construção. Deverá ser executada limpeza prévia dos vidros, antes de sua colocação.

Os vidros e espelhos deverão atender rigorosamente às especificações e não deverão apresentar desvios grosseiros de cor, transparência, planicidade, alinhamento e esquadro. Os vidros (no caso dos temperados) deverão ser instalados por profissionais habilitados, ou por empresa especializada ou previamente instalados na fábrica da esquadria a que se destina. Portas e painéis fixos de vidro, encaixilhados ou não, deverão receber fita adesiva de preferência nas cores AMARELA e/ou VERMELHA, a qual deverá ser fixada em ambas as faces das esquadrias e lá deverão permanecer até a conclusão e entrega da obra, quando, durante a limpeza final, poderão ser removidas a critério da FISCALIZAÇÃO.

As chapas e demais elementos em aço deverão receber tratamento com tinta anticorrosiva com no mínimo 02 demãos. Em seguida, deverão ser aplicadas as pinturas de acabamento indicadas em projeto, em duas demãos.

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser madeira de lei, seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes das especificadas pela Fiscalização. Não deverão ser utilizadas espécies incluídas na lista de espécies ameaçadas ou em extinção do IBAMA. Deve ser comprovada a procedência legal da madeira.

A seguir são descritos os painéis, portas, janelas, brises e vidros indicados no Projeto Executivo de Arquitetura.

09.01- ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Notas gerais e importantes para as esquadrias de alumínio:

As esquadrias de alumínio terão seus perfis de referência da ALCOA-KAWNEER-HYDRO, linha Novagold, com acabamento anodizado natural ou equivalente técnico.



Excepcionalmente para as portas pivotantes e para a esquadria PAV 19 (com altura de 2,44), essas esquadrias serão da linha "42", do mesmo fabricante, ou equivalente técnico.

1 Todas as medidas devem ser confirmadas na obra antes da fabricação das esquadrias.

2 As quantidades das esquadrias devem ser confirmadas na obra.

3 Todos os vãos para assentamento das esquadrias deverão ser regulares, planos, nivelados, aprumados, isentos de rachaduras, fissuras, porosidade e ondulações.

4 Esquadrias, vidros e seus acessórios devem respeitar os parâmetros estabelecidos na ABNT NBR 6123, "Forças devidas ao vento em edificações".

5 Perfis de alumínio devem ser fabricados na liga ASTM 6063 ou 6060, com têmpera T5 ou T6.

6 Os perfis de alumínio devem ser novos, desempenados, sem torção, limpos, sem linhas de matriz ou outros defeitos de extrusão.

7 As esquadrias e seus acessórios devem atender às recomendações da ABNT NBR 10821 relacionadas à estanqueidade, resistência e funcionamento.

8 Todos os perfis de alumínio serão anodizados na cor alumínio natural, com camada mínima de 15 micra (classe A18).

9 Aqueles perfis que possuírem recortes ou usinagens aparentes deverão receber a anodização após o corte e usinagem.

10 Não serão aceitos perfis com manchas, riscos, diferenças de coloração ou outros defeitos originados no processo de anodização.

11 Caso seja necessário, as barras dos perfis de alumínio deverão ser produzidas em comprimentos "especiais" para otimizar o aproveitamento de corte.

12 Os canais dos perfis de alumínio que receberem escovas de vedação deverão ter suas extremidades punçoadas para evitar a saída ou o deslocamento das mesmas.

13 Se for necessária a utilização de chapas de alumínio para acabamentos ou vedações, estas deverão ser produzidas em liga compatível com a anodização.

14 Quando necessários, os calços dos vidros deverão ser de nylon com dureza Shore a 70 a 80.

15 Todo silicone a ser utilizado nas esquadrias deverá ser de cura neutra, na cor preta.

16 É terminantemente proibida a utilização de silicone de cura acética.

17 Todo encontro de perfis nos cantos deverá ser vedado com silicone selante.

18 Os perfis "L" que fixam as esquadrias nos vãos deverão ser assentados sobre silicone selante esmagado e seus parafusos de fixação no substrato deverão ser vedados com silicone selante.

19 Toda superfície de assentamento das esquadrias nos perfis "L" de reenquadramento dos vãos deverá ser vedada com silicone selante esmagado.

20 Os furos nos contra marcos e nos perfis "L", de reenquadramento dos vãos para fixação das esquadrias, deverão ser passantes e executados previamente na fábrica.

21 A instalação dos perfis "L" nos vãos para fixação das esquadrias deverá respeitar rigorosamente o esquadro, alinhamento, nivelamento, prumo, inclusive entre todos os pavimentos.



- 22 O mesmo cuidado deverá ser tomado para instalação dos suportes, colunas e travessas das esquadrias da cobertura de vidro.
- 23 Para definição do sentido de abertura das portas de giro ver projeto de arquitetura.
- 24 Todas as fixações parafusadas com possibilidade de entrar em contato com água deverão ser vedadas com silicone.
- 25 Antes da aplicação do silicone as superfícies deverão ser perfeitamente limpas, livres de gordura, poeira, umidade e outros eventuais contaminantes.
- 26 Para execução desta limpeza deverá ser utilizado álcool isopropílico e pano branco, limpo, que não solte fiapos.
- 27 Não serão aceitos detalhes de vedação que apresentem contato entre gaxetas de EPDM e silicone.
- 28 Não serão aceitos silicones com os prazos de validade vencidos.
- 29 Todos os parafusos devem ser de aço inox austenítico AISI 304, passivado.
- 30 Os parafusos de fixação dos perfis "L" de reenquadramento dos vãos deverão ter penetração mínima de 40 mm no substrato estrutural. para isto o seu comprimento deverá ser ajustado caso a espessura do revestimento do vão seja maior que o previsto nos detalhes construtivos.
- 31 Quando aparentes os parafusos deverão ter acabamento na cor alumínio natural e fenda Philips, exceto onde anotado.
- 32 É terminantemente proibida a utilização de parafusos galvanizados.
- 33 Se necessário, os rebites deverão ser de repuxo e de aço inoxidável.
- 34 Os vidros devem ser cortados rigorosamente no esquadro e suas bordas devem ser lapidadas, sem lascas, ostras, rebarbas, trincas, batidas ou outros defeitos que impliquem na redução de sua resistência mecânica. as suas faces não devem apresentar defeitos facilmente visíveis.
- 35 Os vidros das fachadas terão as seguintes características:
- 36 Os vidros das esquadrias internas terão espessura total de 6 e 8 mm, formados por painéis de vidro laminado incolor, conforme as normas vigentes e avaliação do fabricante.
- 37 Os vidros com instalação autoportante (ferragens), do pilotis e guarita deverão ser de segurança temperados incolores de 10 mm.
- 38 Os vidros devem ser instalados obrigatoriamente pelo fabricante das esquadrias.
- 39 Todos os vidros deverão atender aos parâmetros estabelecidos pelas normas ABNT NBR 7199, ABNT NBR 7210, ABNT NBR 14697, ABNT NBR 14698.
- 40 Todos os acessórios aparentes como fechos, trincos, puxadores, braços, dobradiças, deverão ser na cor Alumínio Natural.
- 41 A usinagem para fixação dos braços, tanto nos marcos, colunas, quanto nas folhas deverá ser feita na fábrica.
- 42 Todos os perfis instalados na posição horizontal que possibilitarem o acúmulo de água deverão ter furos de drenagem a 50 mm das suas extremidades.
- 43 Todas as gaxetas deverão ser de EPDM.



- 44 As gaxetas de vedação entre a folha e o marco dos *maximares* deverão ter os cantos obrigatoriamente vulcanizados por injeção.
- 45 As gaxetas de EPDM devem atender aos parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 13756.
- 46 As gaxetas devem possuir formato e tamanho adequados para garantir a vedação, bem como ter os seus cantos perfeitamente ajustados.
- 47 Todas as fitas vedadoras ou escovas de polipropileno deverão ter barreira plástica e dimensões adequadas para garantir a perfeita vedação e o funcionamento das partes móveis.
- 48 Todas as esquadrias deverão ser fornecidas embaladas em papel crepe, plástico bolha ou similares, devendo ser transportadas, manuseadas e acondicionadas cuidadosamente em local fechado, seco, livre de poeira excessiva, visto que não serão aceitas esquadrias com arranhões, amassados, manchas na anodização ou qualquer outro defeito aparente.
- 49 As fitas dupla-face para fixação de acabamentos deverão ser VHB da 3M, ou equivalente técnico, conforme detalhe específico.
- 50 Todo contato entre perfis ou chapas de alumínio e outro metal diferente deverá ser isolado com a aplicação de fita isolante Scotch Rap da 3M, ou equivalente técnico.
- 53 Em caso de incoerência entre desenhos, a escala mais ampla é a que vigora.
- 54 No caso de dúvidas, o arquiteto ou engenheiro responsável deverá ser consultado.

09.02- ESQUADRIAS DE FERRO/AÇO

Normas:

ABNT NBR 10821 – Esquadrias para edificações - Parte 5: Esquadrias externas - Instalação e manutenção.

Especificação:

Código no Projeto: PA 1

Porta de aço galvanizado, duas folhas, eixo vertical, ref. HÖRMANN, linha Multiuso - D65 ou equivalente técnico, com dimensões de 2.00 x 2.10m, composta de:

- Folha da porta formada por chapas de aço galvanizado, acabamento esmalte sintético, cor grafite;
- Batente de chapa dobrada de aço galvanizado, acabamento esmalte sintético, cor grafite;
- Dobradiças de aço inox (quantidade de acordo c/ o peso da porta);
- Conjunto fechadura-maçaneta de alta resistência, ref. LA FONTE, linha Inox - conj. 513IN ou equivalente técnico.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e



diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escarificados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidos a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a informalidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Procedimentos:

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Todas as esquadrias deverão estar firmemente fixadas em suas bases (paredes, pilares, vigas etc.). Não serão aceitas folgas que comprometam tanto a estabilidade quanto as estanqueidades projetadas para essas esquadrias.



As esquadrias deverão apresentar prumo correto, de modo que suas folhas permaneçam na posição em que forem largadas após o movimento, exceto aquelas cujas dobradiças ou outros sistemas mecânicos forcem o movimento de forma independente.

Não serão aceitas esquadrias que apresentem, após a conclusão dos serviços, deformidades (amassados, rugosidades etc.) bem como danos de forma geral que comprometam tanto a estética quanto a segurança e finalidade da esquadria.

Todas as esquadrias que apresentarem defeitos de assentamento deverão ser reassentadas às custas exclusivas da CONTRATADA. Confirmados danos às esquadrias devido ao assentamento, as mesmas deverão ser substituídas e reassentadas às custas exclusivas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Por unidade de esquadria efetivamente assentada, sendo verificadas todas as condições de entrega das esquadrias, tais como inclusão de ferragens, pinturas de proteção e acabamento entre outros, à exceção das condições que estejam separadas em itens específicos deste caderno ou do caderno de orçamento.

Unidade de Medição:

Unidade – un.

09.02.i - Painel pivotante em chapa de aço com preenchimento termoacústico (P01, P01-PCD, P10)

Painel/porta pivotante, conforme dimensões e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Folha em chapa dobrada de aço carbono, sobre estrutura de perfis de aço, com miolo em chapas de compensado e poliuretano expandido. Veda porta superior e inferior em escova de felpas, marca 3M ou similar. Pivô aço inox com acabamento escovado. Maçaneta de aço carbono tipo alavanca, conforme NBR 9050, pintura eletrostática, na cor grafite fosco. Fechadura mecânica de embutir ref. 330 ST2 Evolution-40, marca LA FONTE ou similar. Acabamento de todas as peças de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de poliéster eletrostática a pó, texturizada, cor grafite fosco.

09.02.ii - Painel fixo em chapa de aço com preenchimento termoacústico (P02, P11)

Painel fixo, conforme dimensões e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Folha em chapa dobrada de aço carbono, sobre estrutura de perfis de aço, com miolo em chapas de compensado e poliuretano expandido. Com veda fresta em todos os lados (marca 3M ou similar). Acabamento de todas as peças de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de poliéster eletrostática a pó, texturizada, cor grafite fosco.

09.02.iii - Painel fixo em vidro temperado (P03, P06, P08)

Painel fixo em vidro temperado incolor com espessura de 10mm, fixados na estrutura metálica ou nos montantes em chapas de aço, conforme dimensões, indicações, ferragens, sistemas de fixação e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura.

09.02.iv - Painel de correr em vidro temperado (P04, P09)

Painel de correr em vidro temperado incolor com espessura de 10mm, fixados na estrutura metálica ou nos montantes em chapas de aço, conforme dimensões, indicações, ferragens, sistemas de fixação e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura.

09.02.v - Painel pivotante duplo em chapa de aço com preenchimento termoacústico e barra antipânico (P05)

Painel pivotante duplo em chapa de aço com preenchimento termoacústico e barra antipânico, conforme dimensões e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Folha em chapa dobrada de aço carbono, sobre estrutura de perfis de aço, com miolo em chapas de compensado e poliuretano expandido. Veda porta superior e inferior em escova de felpas, marca 3M ou similar. Pivô aço inox com acabamento escovado.

09.02.vi - Painel pivotante duplo vai-e-vem, em chapa de aço com preenchimento termoacústico e visor (P07)

Painel pivotante duplo vai-e-vem em chapa de aço com preenchimento termoacústico e visor, conforme dimensões e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Folha em chapa dobrada de aço carbono, sobre estrutura de perfis de aço, com miolo em chapas de compensado e poliuretano expandido. Veda porta superior e inferior em escova de felpas, marca 3M ou similar. Pivô aço inox com acabamento escovado.

09.02.vii - Janelas basculante em vidro temperado (J01, J04, J05)

Janela basculante em vidro temperado liso incolor com espessura de 10mm, fixada na estrutura metálica ou nos montantes em chapas de aço. Fecho tipo trinco com acionamento por corrente e argola. Dimensões, ferragens, detalhes e sistemas de fixação conforme Projeto de Arquitetura.

09.02.viii - Janela fixa em vidro temperado (J02, J03)

Janela fixa em vidro temperado liso incolor com espessura de 10mm, fixada na estrutura metálica ou nos montantes em chapas de aço, conforme dimensões, indicações, ferragens, sistemas de fixação e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura.

09.02.ix - Porta pivotante com moldura em aço e tijolos cerâmicos (PT01)

Porta pivotante com moldura em aço e tijolos cerâmicos maciços. Dimensões, ferragens e detalhes conforme indicação no Projeto de Arquitetura. Aplicação: Torres de Reservatórios.

09.02.iv. - MONTANTES, CARENAGENS E ACABAMENTOS

09.02.iv.a - Montantes verticais e horizontais em chapa de aço

Montantes verticais e horizontais em chapa de aço com 10mm de espessura, para fixação dos painéis e janelas. Larguras, comprimento e detalhes conforme indicação no Projeto de Arquitetura.

09.02.iv.b - Carenagens (CR)

Carenagens de vedação em chapa de acesso, com proteção anticorrosiva e pintura eletrostática na cor grafite fosco. Dimensões, detalhes e sistemas de fixação conforme Projeto de Arquitetura.

09.03- ESQUADRIAS DE MADEIRA

09.03.a - Porta em madeira fixada em divisória de granito (PD01)



Portas de madeira revestida com laminado fenólico melamínico. Núcleo em compensado laminado de madeira certificada FSC. Tarjeta livre/ocupado, dobradiça com mola e ferragens para fixação granito. Dimensões, cores, encabeçamento e detalhes conforme Projeto de Arquitetura.

09.03.b - Brise em madeira fixado em estrutura de aço

Brise em lâminas de madeira maciça, fixadas em estrutura metálica, com duas demãos de verniz de proteção. Dimensões, sistema de fixação e detalhes conforme indicação no Projeto de Arquitetura. Aplicação: Quadra Coberta - Terreno E.

10. - REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, tomar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retílineas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção neste sentido será feita antes da aplicação do revestimento. Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas. As superfícies das paredes serão limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos. Serão uniformizadas com precisão, as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede.

Nos pisos das circulações externas e calçadas em torno da edificação deverá ser observado caimento mínimo de 2% em direção aos ralos, canaletas e áreas não pavimentadas, para escoamento das águas.

10.01- REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISO

10.01.a - Piso em granitina com junta metálica, cor cinza claro, acabamento lavado

Antes da execução dos pisos internos em contato com solo, deverá ser executada camada impermeabilizadora com lastro de concreto magro, no traço 1:3:5 de cimento, areia e britas 1 e 2, livre de quaisquer elementos orgânicos ou estranhos à argamassa, devendo atender à norma ABNT NBR 12655 (Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento).

A espessura do lastro deverá ser aquela que atenda ao nível do piso acabado, subtraídas as espessuras do revestimento e da camada de regularização, considerando-se sempre a medida tomada após a cura tanto do lastro quando da camada de regularização.

O lastro deve ser fabricado por meio mecânico, com a utilização de betoneira motorizada. Seu lançamento deve ser gradual e imediatamente sarrafeado e nivelado através de taliscas previamente instaladas e niveladas.

O piso de granitina, moldado in-loco conforme especificações e paginação, será aplicado exclusivamente nos pisos dos box com chuveiro dos pavilhões comunitários. Deverá ser utilizada na composição granilha cinza de alta qualidade e granulometria média. As juntas de dilatação em latão deverão seguir as paginações especificadas em projeto, serão em perfil de abas iguais, 5x5cm, fixadas sobre a laje do antes da execução do contrapiso conforme detalhamento, levando em consideração o desnível indicado em projeto de 1cm.

A granitina será confeccionada em 08 mm com os seguintes materiais: Agregado Minerais moídos: (Mármore, Calcário, Quartzo etc.) e Cimento (comum ou branco) na proporção agregado 14 kg. - cimento 08 kg. Ao final deverá ser aplicado um selador de superfície à base de solvente que não altere a textura



ou a cor do piso. O material deve apresentar resistência à compressão maior do que 40 MPa e resistência à tração na flexão maior do que 4 MPa.

Normas técnicas relacionadas:

NBR 11801:2012 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos

10.01.b - Piso em granitina com junta metálica, cor cinza claro, acabamento polido

O piso de granitina, moldado in-loco conforme especificações e paginação, será aplicado em todas as partes internas dos pavilhões comunitários, simples e duplos. Deverá ser utilizada na composição granilha cinza de alta qualidade e granulometria média. As juntas de dilatação em latão deverão seguir as paginações especificadas em projeto, serão em perfil de abas iguais, 5x5cm, fixadas sobre a laje do antes da execução do contrapiso conforme detalhamento.

A granitina será confeccionado em 08 mm com os seguintes materiais: Agregado Minerais moídos: (Mármore, Calcário, Quartzo etc.) e Cimento (comum ou branco) na proporção agregado 14 kg. - cimento 08 kg. O polimento final deverá ser feito por equipamentos com inserts abrasivos (podendo ser diamantados ou base de carborundum) com a finalidade de cortar a argamassa e expor os agregados. O acabamento será em Resina de poliuretano Bicomponente ou semelhante que não altere a textura ou a cor do piso. O material deve apresentar resistência à compressão maior do que 40 MPa e resistência à tração na flexão maior do que 4 MPa. NBR 11801:2012 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos.

10.01.e - Piso cimentício com pintura PU Esportiva Texturizada antiderrapante

Pintura em poliuretano de alta resistência, antiderrapante, aplicada sobre piso cimentício ou superfície em concreto. Trata-se de revestimento de alto desempenho, resistente ao atrito, apropriado para áreas esportivas. Para aplicação, a superfície deve estar limpa e livre de poeira para que a tinta seja espalhada de maneira uniforme. Referência: Kadosh ou similar.

10.01.i - Cimentado / contrapisos / regularização de base

Normas:

ABNT NBR 12255 – Execução e utilização de passeios públicos – Procedimento.

Aplicação:

Nos locais indicados pela legenda de piso número “10”, nos projetos de Arquitetura.

Especificações:

Piso Cimentado Traço 1:3 (cimento e areia com aditivo plastificante ref. OTTO BAUMGART, linha Cemix, ou SIKA linha Plastiment BV40 ou produto de equivalência técnica, na proporção de 0,3% do peso do cimento) com acabamento liso, desempenado e queimado, com espessura conforme indicada nos projetos de Arquitetura, com preparo mecânico da argamassa.

Procedimentos:

Execução com régua para sarrafeamento e acabamento liso com desempenadeira manual. A divisão das juntas está definida no projeto e serão executadas com madeira, a qual permanecerá após a execução do piso. Os pisos acabados serão mantidos em cura úmida durante 7 dias.

Exigir técnica e acabamento rigorosos.



Antes da execução da pavimentação, deverá ser feita amostra para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Antes da execução do piso, a base deverá ser apiloada com massa de 30 kg.

Deverão ser respeitadas as técnicas construtivas adequadas, tais como preparo do solo, aplicação de juntas corretamente dimensionadas, proteção das juntas, se houver, cura adequada etc.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Em hipótese alguma serão aceitos pisos com brocas, rachados, trincados ou lascados.

Não serão aceitos pisos com caimentos diferentes daqueles especificados em projetos ou que causem acúmulo de líquidos por execução incorreta.

Não serão aceitas juntas de dilatação abertas ou não preenchidas.

Os pisos deverão, ao final, apresentar acabamento liso, desprovidos de quaisquer rugosidades estranhas, tais como excessos de argamassas ou agregados proeminentes devido ao adensamento ou mistura incorreta da argamassa.

Critério de Medição:

Pela área efetiva de piso executado, descontados os vãos.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.01.ii -Cerâmico

10.01.ii.a -Porcelanato

Normas:

Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento (ABNT NBR 13753)

Placas cerâmicas para revestimento — Porcelanato (ABNT NBR 15463).

Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos (ABNT NBR 15825).

Características Técnicas:

Porcelanato Retificado:

- Absorção de água (%) $\leq 0,5$;
- Expansão por umidade (mm/m) $\leq 0,6$;
- Resistência à Abrasão Profunda (mm³) Não se aplica;
- Módulo de Resistência à Flexão (Mpa) ≥ 37 ;
- Carga de Ruptura (N) ≥ 1500 ;



- Resistência a Manchas $\geq$ Classe 3;
- Coeficiente de Atrito (Tortus) seco $< 0,4$;
- Coeficiente de Atrito (Tortus) molhado $\geq 0,4$.

Especificação dos Tipos de Porcelanato:

Código no projeto: 3 - porcelanato técnico natural com borda retificada, ref. Eliane - linha Minimum, 80x80cm, cor concreto natural, classe de atrito II + rodapé da mesma linha e cor, h=10cm.

Código no projeto: 4 e 5 - porcelanato técnico natural com borda retificada, ref. Eliane - linha Minimum, 60x60cm, cor concreto natural, classe de atrito II + rodapé da mesma linha e cor, h=10cm.

Procedimentos:

É importante planejar e/ou testar a disposição dos produtos antes de iniciar a aplicação, garantindo assim melhor aproveitamento.

Antes de começar o assentamento, é indicado preparar as peças que serão utilizadas. Primeiramente abrindo 3 ou 4 caixas do revestimento cerâmico adquirido, verifica-se o estado do material, observando a presença ou não de defeitos na sua tonalidade. Não é necessário **Deixar as peças de molho, nem mesmo umedecê-las.**

O substrato de assentamento (contrapiso ou outro suporte) deverá estar:

- Curado por período mínimo de 14 dias, sendo ideal a cura total (28 dias);
- Minuciosamente limpo;
- Nivelado perfeitamente;
- Sem fissuras e com rugosidade adequada;
- Mecanicamente resistente, o suficiente para suportar os esforços do revestimento;
- Sem partes soltas.

O Planejamento do assentamento deverá seguir os passos indicados a seguir:

- Defina o ponto de início do assentamento;
- Verifique a largura mínima das juntas de assentamento conforme indicação da embalagem;
- Monte um painel simulando a aplicação para verificar possíveis diferenças de calibre ou tonalidade. Utilize o conteúdo de 3 ou 4 caixas;
- Verifique a disposição dos cortes;
- Verifique a tonalidade/efeito desejado;
- Verifique se os materiais complementares estão disponíveis na obra para a execução do serviço. São eles: Rejuntas e Argamassas. Verifique a validade destes produtos.

O Porcelanato precisa de juntas mínimas para o seu assentamento, desta forma atingindo um perfeito alinhamento, para que a alvenaria e a argamassa possam expandir e contrair sem descolar o revestimento.

A espessura mínima recomendada das juntas é de 2 mm para o porcelanato retificado.



No encontro de parede/piso, piso/pilar ou parede/viga, é necessário deixar uma junta de 10mm (junta de dessolidarização), que pode ser preenchida com mastique (vedante elastomérico para lajes com vãos acima de 7m ou Tarugo de polietileno Ø = 8mm entre parede e piso) ou ficar sem preenchimento quando houver a presença de rodapé.

Em áreas de grandes dimensões, recomenda-se a execução de junta de expansão, que subdivide o revestimento para aliviar tensões provocadas pela movimentação da laje. Essa junta vai desde a base (contrapiso ou emboço) até o revestimento.

Para um melhor desempenho da argamassa colante seguir as seguintes instruções (além das indicadas pelo fabricante da argamassa e, no caso de suporte diferente de contrapiso, do fabricante desse suporte):

- Coloque parte da água (limpa) a ser utilizada numa vasilha de plástico ou metal (utilize a quantidade de água recomendada na embalagem);
- Adicione lentamente o pó (argamassa), misturando sempre;
- Coloque o restante da água e misture até obter uma massa homogênea e sem grumos (caroços);
- Deixe a argamassa descansar durante 10 minutos;
- Misture novamente e comece a aplicação;
- Nunca acrescente água na argamassa depois de preparada.

A aplicação da argamassa dependerá do formato do revestimento. Para peças com dimensões acima de 45 x 45 cm, a aplicação da argamassa deve ser feita tanto na base (contrapiso ou outro suporte) quanto no verso da placa cerâmica, com desempenadeira lisa/dentada de 10x10x10 mm.

Aplique a argamassa com o lado liso da desempenadeira até formar uma camada uniforme:

- Pressione com o lado dentado da desempenadeira formando sulcos e cordões;
- A desempenadeira deve ser passada com ângulo de aproximadamente 60º para formar cordões e sulcos com dimensões recomendadas. Caso os cordões estejam se soltando, houve problemas no preparo da argamassa, como excesso ou falta de água.

A aplicação correta do Porcelanato pressupõe o atendimento às regras adiante:

- É primordial ter qualidade no serviço do profissional contratado para assentar as peças;
- Devido a sua baixa absorção de água, não deve ser molhado antes do assentamento e sim retirar o pó de sua superfície com um pano seco;
- Para posicionar de maneira correta o revestimento, deve-se colocá-lo um pouco afastado da posição final e arrastá-lo até a mesma com um movimento de vai e vem;
- Ajuste as peças imediatamente e bata levemente com o martelo de borracha até atingir o nivelamento desejado. O batimento com o martelo deve ser feito em toda a superfície do revestimento para que ocorra o total esmagamento dos cordões de argamassa;
- Retire o excesso de argamassa que ficou nas juntas de assentamento. Mantenha também a superfície da cerâmica limpa;
- Para formatos superiores as medidas de 30x30 deve-se utilizar a técnica da dupla colagem, aplicando argamassa tanto nas placas como no suporte de assentamento, desta forma impedindo trincas e o deslocamento;



- Ter a certeza de que todo o verso da peça esteja coberto com argamassa;
- Respeite o tempo de pote (tempo de uso da argamassa após o preparo) informado na embalagem e nunca acrescente mais água;
- Respeite o tempo em aberto: após espalhar a argamassa na base, a cerâmica deve ser aplicada em aproximadamente 20 minutos (o tempo pode variar dependendo do tipo de argamassa e das condições climáticas);
- Utilize o teste do dedo: coloque-o na superfície da argamassa: se não sujar, é porque o tempo em aberto está vencido;
- Retire periodicamente uma peça recém-colocada e verifique se a quantidade de argamassa está adequada para assegurar uma perfeita colagem de argamassa (aderência);
- O correto é que a argamassa esteja presente em todo o fundo da peça, cobrindo 100% de sua área;
- Para Porcelanato em cores claras, utilize martelo de borracha branca ou envolva-o com pano.

Para a preparação do Rejunte siga os procedimentos a seguir:

- Utilize a quantidade de água recomendada na embalagem;
- Coloque parte da água em um recipiente limpo, de plástico ou metal;
- Adicione lentamente o rejunte (pó), misturando sempre;
- Acrescente o restante da água e misture bem até atingir uma consistência homogênea;
- Deixe a mistura descansar por dez minutos antes de usar;
- Misture novamente e aplique;
- Mexa durante o uso, mas nunca acrescente mais água.

Para a aplicação do Rejunte siga os procedimentos adiante:

- Nunca aplique o rejuntamento antes de 72 horas do assentamento do revestimento;
- Antes de aplicar, remova as poeiras e impurezas do revestimento e do interior das juntas;
- Umedeça (molhe) levemente as juntas e as bordas do revestimento antes de rejuntar;
- Recomenda-se utilizar cera incolor antes de aplicar o rejunte, pois quem penetrará nos poros da peça será a cera e não a sujeira, desta forma deixando a peça mais fácil de limpar;
- Aplique o rejuntamento com espátula, desempenadeira ou aplicador de borracha no sentido diagonal às juntas, certificando-se que as mesmas estão sendo corretamente preenchidas;
- Espere cerca de 15 a 30 minutos até que o rejunte seque e fique firme, caracterizando-se por uma camada de pó sobre as placas;
- Inicie a limpeza com movimentos circulares utilizando esponja úmida, forçando a entrada do rejunte e melhorando o acabamento;
- Aguarde mais 30 a 45 minutos e finalize apenas com um pano macio e seco;
- Durante a limpeza umedeça levemente a esponja frequentemente e mantenha a água sempre limpa;
- Não utilizar ácido na limpeza do revestimento, pois podem prejudicar o esmalte. Alguns fabricantes contam com produtos específicos para a limpeza.



- Para rejunte Epóxi, leia atentamente as instruções da embalagem;
- As juntas devem estar lisas e no nível da borda do revestimento.

A limpeza e proteção após o assentamento do porcelanato deve ser feita conforme os procedimentos adiante:

- Quando se tratar da utilização do rejuntamento Epóxi, a limpeza deverá ser de acordo com a orientação da embalagem;
- A primeira limpeza do revestimento deve ser feita cuidadosamente, pois ainda pode haver materiais bastante abrasivos em sua superfície, como cimento e areia;
- Não utilize cerdas de aço ou qualquer outro metal (como esponja de aço). Elas podem riscar, danificar e retirar o brilho do Porcelanato ou do esmalte do revestimento;
- Não utilize produtos que contenham ácido fluorídrico ou ácido muriático em sua fórmula como xampu para pedras, bem como produtos para retirar ferrugem de tecidos ou limpadores que dão brilho em metais. Eles podem causar danos irreversíveis ao produto.
- Cubra o piso com material que possa absorver impactos e abrasões sem se deslocar, tais como mantas de espuma, estopas e afins e cubra estes com lona de polietileno ou com argamassa de gesso em abundância, de modo que trânsitos leves possam ser feitos sem risco de danos ao porcelanato durante a continuidade de outras pequenas obras.

Em todo caso, durante o planejamento do assentamento do piso, deve ser evitado esse serviço em áreas que necessariamente servirão de passagem para movimentos intensos de materiais e mão de obra, deixando-as para serem revestidas ao término dessa necessidade.

Critérios para Recebimento e Armazenamento:

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, espessura, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntas.

Ao descarregar as caixas, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

Colocar as caixas na vertical, sobre superfície plana e limpa, protegidas de umidade.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante e caso o fabricante não especifique recomendações na embalagem, as caixas devem ser empilhadas no máximo até 1,5 metros de altura, em pilhas entrelaçadas, em local fechado e seco.

Materiais Auxiliares:

Existem argamassas e rejuntas especiais para usos e produtos específicos. A CONTRATADA deverá adquirir o material compatível com o Porcelanato que irá aplicar. Em caso de dúvida de qual argamassa e/ou rejunte a empregar, o FABRICANTE do Porcelanato deverá ser consultado.

Utilizar somente argamassa de assentamento industrializada, verificando se tem efetiva adição de resinas orgânicas (argamassa do tipo AC-3), conforme as normas da ABNT NBR 14081.

Utilizar somente rejuntas epóxi industrializados. Deve-se verificar se há efetiva adição de resinas orgânicas, específicas para uso em Porcelanatos. Verificar sua flexibilidade, impermeabilidade, se é lavável, antifungo e se possui uma cor estável.

Equipamentos e Ferramentas:

- Desempenadeiras novas com um lado liso e outro denteado (10mm);
- Máquinas manuais para corte do revestimento (com vídeas novas);
- Máquinas elétricas de corte com serras diamantadas;
- Espátulas de borracha, desempenadeiras de borracha ou aplicador de borracha (Não utilize desempenadeiras com dentes gastos ou refeitos em obra);
- Martelo de borracha (branca se for para aplicação de Porcelanato em cores claras);
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;
- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;
- Serra copo diamantada;
- Lixa de ferro nº 60;
- Linha de nylon.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão admitidos revestimentos com danos tais como riscos, trincas, rachaduras ou lascas, bem como peças com tonalidades excessivamente discrepantes.

Também não serão aceitos desníveis e saliências nos pisos revestidos.

Os desníveis indicados no projeto deverão ser rigorosamente seguidos e, após o assentamento dos pisos, onde houver a necessidade, testar o escoamento com água limpa. Havendo acúmulo imprevisto de água ou fluxo contrário ao sentido indicado no projeto, o serviço deverá ser refeito, incluindo a substituição de todos os materiais envolvidos às custas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos, não descontados os recortes de pilares ou paredes/muretas segmentadas.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.01.ii.b - Pastilhas de porcelana**Normas:**

ABNT NBR 10545:1 – Placas Cerâmicas – Parte 1: Amostragem e critérios para aceitação;

ABNT NBR 13817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;



ABNT NBR 13754 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;

ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento;

ABNT NBR 14081:1 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Parte 1: Requisitos – Aplicação: Conforme projeto de arquitetura;

Aplicação:

Nos locais indicados pelos projetos de Arquitetura com a legenda “12”.

Especificações:

Pastilha porcelanizada 2,5 x 2,5 cm, fabricação JATOBÁ, referência JC 1862, na cor Azul Trancoso, ou equivalente técnico, com argamassa de assentamento e rejunte na mesma cor, fabricação ARG-RIO, ou equivalente técnico.

Critério de Recebimento e Armazenamento:

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, espessura, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntas.

Ao descarregar as caixas, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante e caso o fabricante não especifique recomendações na embalagem, as caixas devem ser empilhadas no máximo até 1,5 metros de altura, em pilhas entrelaçadas, em local fechado e seco.

Equipamentos e Ferramentas:

- Desempenadeira de aço dentada (5mm);
- Rodo pequeno ou desempenadeira de borracha;
- Martelo de borracha (branca se for para aplicação de pastilhas em cores claras);
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;
- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;
- Linha de nylon.

Procedimentos:

É importante planejar e/ou testar a disposição dos produtos antes de iniciar a aplicação, garantindo assim melhor aproveitamento.



Antes de começar o assentamento, é indicado preparar as peças que serão utilizadas. Primeiramente abrindo 3 ou 4 caixas do revestimento cerâmico adquirido, verifica-se o estado do material, observando a presença ou não de defeitos na sua tonalidade.

O assentamento deverá ser realizado por profissional habilitado especificamente para assentamento de revestimentos com pastilhas cerâmicas ou de vidro.

Antes do assentamento verificar a situação do contrapiso a receber a pastilha. O mesmo deverá estar limpo, isento de graxas, óleos, pinturas e quaisquer outras partículas que prejudiquem a aderência do revestimento.

Preparar a argamassa de cimento colante própria para assentamento de pastilhas de porcelana. O preparo deve seguir as orientações do fabricante.

Molhar a superfície onde será aplicada a massa de cimento colante.

A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira de aço dentada, com espessura de 3 a 5 mm. Deve ser evitada a aplicação da argamassa em grandes extensões, primando pelo assentamento das pastilhas com a argamassa ainda fresca e úmida.

Em seguida deve ser feita a marcação no piso da largura de uma placa de pastilhas. A partir dessa marcação, proceder com o alinhamento a partir da primeira marcação em toda a extensão a ser assentada a pastilha.

Aplicar, em seguida, a primeira placa de pastilhas, observando-se as marcas de alinhamento originais. Pressione a placa contra a argamassa de cimento colante.

Com auxílio de um martelo de madeira ou de borracha (borracha branca para pastilhas de cor clara), bata levemente sobre a placa para garantir que todas as pastilhas estejam aderidas à argamassa de assentamento.

As placas seguintes deverão seguir o alinhamento da primeira placa, sempre observando-se que o distanciamento entre uma placa e outra deve ser igual ao espaçamento entre pastilhas.

Durante todo o assentamento deve ser feita constante verificação da plasticidade da argamassa ao toque. Se ela se apresentar seca, deve ser removida e uma outra camada deverá ser aplicada.

Finda a aplicação de todas as placas de pastilhas, aguardar um mínimo de 8 horas (um dia de trabalho), para dar início ao rejuntamento das pastilhas.

O rejuntamento deverá ser feito com argamassa de rejunte apropriada para pastilhas de porcelana, devendo ser flexível e não conter cal em sua composição.

A argamassa de rejunte deverá ser aplicada com auxílio de um rodo ou desempenadeira de borracha. O espalhamento deve ser feito por toda a superfície revestida na diagonal em relação ao alinhamento das pastilhas.

Aguardar 15 minutos até a remoção dos excessos de rejunte. Primeiramente, essa remoção deverá ser feita com uma esponja úmida, com pressão adequada, de modo que não sejam removidos os rejuntos dos espaços entre as pastilhas. O acabamento deverá ser dado com esponja seca.

* Não utilizar esponjas ou palhas de aço ou similares abrasivos.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão admitidos revestimentos com danos tais como riscos, trincas, rachaduras ou lascas, bem como peças com tonalidades diferentes das especificadas em projeto.



Também não serão aceitos desníveis e saliências entre placas e/ou entre pastilhas.

Os desníveis indicados no projeto deverão ser rigorosamente seguidos e, após o assentamento dos pisos, onde houver a necessidade, testar o escoamento com água limpa. Havendo acúmulo imprevisto de água ou fluxo contrário ao sentido indicado no projeto, o serviço deverá ser refeito, incluindo a substituição de todos os materiais envolvidos às custas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos, não descontados os recortes de pilares ou paredes/muretas segmentadas.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.01.ii.c - Granito

Normas:

ABNT NBR 15844-2/2015 – Rochas para revestimento – Requisitos para granitos.

Aplicação:

Nos locais indicados pela legenda de piso número “6”, nos projetos de Arquitetura.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

As pedras deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO antes do fornecimento.

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, espessura, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntas.

Ao descarregar as peças, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

Colocar as peças na vertical, apoiadas sobre o lado de maior comprimento sobre superfície plana e limpa, protegidas de umidade.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante para que se evitem quebras por excesso de sobrecarga.

Especificações:

Granito Cinza Andorinha, acabamento flameado, espessura de 2 cm em placas padronizadas para degraus de escadas, assentadas com argamassa pré-fabricada de cimento colante tipo QUARTZOLIT ou equivalente técnico, inclusive rejuntamento de juntas de 2 mm com material adequado.

O piso de granito a ser utilizado deverá ter tratamento antiderrapante com coeficiente de atrito maior ou igual a 0,40.

Deverão ser seguidas as dimensões, formas e padrões, conforme definidos no projeto de Arquitetura.

Procedimentos:



O serviço deverá ser executado por mão de obra especializada; peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa ou com veios que comprometam seu aspecto e estabilidade não poderão ser assentadas.

As juntas deverão coincidir com a paginação dos pisos, conforme detalhes de Arquitetura.

Quando em escadas, a borda dos degraus deverá receber acabamento flameado ou apicoado para evitar escorregamentos.

Deverá ser feito estudo de distribuição das peças de forma a garantir uma superfície uniformemente mesclada, sem discrepâncias acentuadas.

O assentamento das placas de granito deverá ser alinhado e as juntas deverão apresentar dimensão máxima de 2 mm.

Equipamentos e Ferramentas:

- Desempenadeiras novas com um lado liso e outro denteado (10mm);
- Máquinas manuais para corte do revestimento (com vídeas novas);
- Máquinas elétricas de corte com serras diamantadas;
- Martelo de borracha;
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;
- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;
- Linha de nylon.

Crítérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão admitidos revestimentos com danos tais como riscos, trincas, rachaduras ou lascas, bem como peças com tonalidades excessivamente discrepantes.

Também não serão aceitos desníveis e saliências nos pisos revestidos.

Os desníveis indicados no projeto deverão ser rigorosamente seguidos e, após o assentamento dos pisos, onde houver a necessidade, testar o escoamento com água limpa. Havendo acúmulo imprevisto de água ou fluxo contrário ao sentido indicado no projeto, o serviço deverá ser refeito, incluindo a substituição de todos os materiais envolvidos às custas exclusivas da CONTRATADA.

Crítério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos e recortes, não descontados pilares.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.01.ii.e - Vinílicos

Normas:

ABNT NBR 14917-1 – Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC – Parte 1: Requisitos, características e classes;

ABNT NBR 14917-2 – Revestimentos resilientes para pisos - Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível homogênea ou heterogênea em PVC – Parte 2: Procedimentos para seleção, utilização, instalação, conservação e limpeza.

Aplicação:

Nos locais indicados nos projetos de Arquitetura com as legendas “1”, “2” e “16”.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conforme determinações do fabricante.

Especificações:

- Legenda “2”: placa vinílica colada sobre contrapiso com adesivo de contato sem solvente, dimensões de 47,5 x 47,5 cm, fabricação TARKETT, linha Ambianta-Stone, cor DarkPorcelain (24034110), ou equivalente técnico;

- Legenda “16”: placa vinílica autoportante colada sobre contrapiso com adesivo de contato sem solvente, dimensões de 60,96 x 60,96 cm, fabricação TARKETT, linha Square, coleção Set, cor 24026100, ou equivalente técnico.

Ferramentas e Equipamentos:

- Trena;
- Vassoura de pelo;
- Estilete (faca alfa);
- Espátula;
- Aspirador de pó;
- Desempenadeiras lisa e dentada;
- Giz de linha;
- Rolo de lã;
- Régua flexível;
- Lápis;
- Lixa n.º 60;
- Lixadeira elétrica.

Procedimentos:

Antes do assentamento ou da colagem do piso, devem ser verificadas as seguintes condições:

A) A base onde será instalado o piso / revestimento vinílico deverá encontrar-se sempre em perfeitas condições. Esta superfície deve estar:

- a. Limpa;



- b. Seca e curada;
- c. Impermeabilizada, se necessário;
- d. Nivelada e
- e. Firme.

Quando o contrapiso apresentar depressões, irregularidades ou imperfeições não profundas, indica-se a aplicação de uma camada de massa de regularização feita com areia e cimento e na proporção de 3:1, desempenada e não queimada, com pelo menos 2cm de espessura e caimento, se houver necessidade. O tempo de cura desta massa é de aproximadamente 7 dias por centímetro de espessura.

Com a definição do sentido de distribuição das placas em um croqui do ambiente, marque o eixo de início da instalação. Com giz de linha ou lápis, auxiliado por uma régua de metal, disponha o produto (sem adesivo ainda) até a parede. Meça o espaço que sobrou e, caso necessário, desloque o ponto inicial da instalação.

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.

Antes da aplicação do adesivo, deve-se certificar que a área onde será instalado o piso esteja bem ventilada.

Para a preparação do adesivo, seguir as instruções do fabricante. De qualquer maneira, atentar para que o adesivo esteja bem homogeneizado antes de sua utilização.

A aplicação do adesivo deve começar do eixo marcado previamente com a utilização de uma desempenadeira dentada A4. O adesivo deve ser espalhado seguindo as informações do fabricante quanto ao rendimento adequado para materiais vinílicos.

Os movimentos de aplicação do adesivo devem ser circulares, com cuidado para não utilizar adesivo em excesso.

Espalhar adesivo em uma área possível de instalação em até 30 minutos. Após esse período, a aderência do poderá ficar comprometida.

Utilizar rolo de lã para minimizar as marcas dos dentes da desempenadeira – deve ser usado rolo de lã seja resistente a solventes.

Verificar a aderência do adesivo após 15 minutos da aplicação. Se houver pega, mas os dedos ficarem limpos, refazer a aplicação do produto. Se o adesivo ainda estiver úmido e a instalação for iniciada, poderão ocorrer bolhas ou descolamento.

Começar a colocação das placas a partir do ponto demarcado, devendo ser distribuídas sempre duas fileiras, observando se os encontros dos cantos estão ajustados.

Instalar as placas em todo o ambiente, deixando os recortes para o acabamento.

Distribuir placas soltas sobre as últimas coladas próximas às paredes, encostando-as na parede e, com um estilete, copiar os recortes. Dobrar a placa para trás e encaixar no espaço correto. Repetir este procedimento ao longo de todas as paredes.

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



Após a finalização, alisar as placas com uma régua de madeira revestida com carpete, para que fiquem bem aderidas ao contrapiso.

O tempo médio de secagem e aderência do piso vinílico é de 7 (sete) dias (devendo ser consultado o fabricante a depender do adesivo utilizado). Durante esse período deve ser evitado todos os tráfegos e água sobre o piso.

Após o término da instalação do piso, remover o pó com vassoura de pelos e recolher e descartar em local apropriado todo o entulho gerado durante o serviço.

Em seguida, enquanto outras obras em paralelo não forem concluídas, providenciar a proteção do piso para que não ocorram quedas de produtos nocivos e/ou danos físicos.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão aceitos ambientes que apresentem ondulações ou irregularidades no piso causadas quer pela incorreta execução do contrapiso quer pela instalação incorreta do piso.

Não serão aceitos elementos desalinhados ou com recortes excessivos que exponham a base de assentamento do piso.

Não serão aceitos elementos que apresentem quaisquer sinais de descolamento.

Todas as correções e substituições das imperfeições decorrentes da má execução serão feitas a custo exclusivo da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela área efetiva de piso instalado, descontados os vãos, não descontadas as projeções de pilares.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02- REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS DE PAREDES

10.02.i- Chapisco

Normas:

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Em toda alvenaria de tijolo furado/maciço e nas superfícies de concreto a receber revestimentos.

Características Técnicas:

Tipo: Chapisco comum.

Traço: 1:3 (cimento e areia).

Espessura média: 5 mm.

Procedimentos:

Limpar e molhar a superfície antes de execução.

Toda alvenaria, verga e outros elementos estruturais a serem revestidos serão chapiscados depois de convenientemente limpados, tendo removidas pontas de ferros e de arames e umedecidos. O chapisco será executado com argamassa de cimento e areia peneirada, com traço 1:3 e ter espessura máxima de 5,00mm.

Havendo encontro de alvenarias com estruturas, ligadas por encunhamento ou não, antes da aplicação do chapisco deve ser providenciada a fixação de tela metálica ou outro material apropriado sobre o encontro dos diferentes elementos da alvenaria e da estrutura de concreto. Outra forma de evitar eventuais fissuras ou trincas no revestimento final, decorrentes das diferentes amplitudes de movimentos das estruturas e das alvenarias é a incorporação na argamassa do chapisco de aditivo que proporcione elasticidade ao chapisco após curado.

A aplicação poderá ser feito através de rolo apropriado para chapisco ou por espalhamento com colher de pedreiro e tela (sistema tradicional).

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

As superfícies programadas devem estar completamente cobertas.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente coberta pelo chapisco.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02.ii - Emboço

Normas:

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Em todas as superfícies a receberem revestimentos.

Características Técnicas:

Tipo: Emboço comum interno e externo – massa única.

Traço: Argamassa traço 1:4 (cimento e areia).

Acabamento: Liso / desempenado e camurçado.

A espessura do emboço deverá ser previamente definida durante a execução das taliscas, de modo que seja a diferença entre a somatória total dos revestimentos descontadas as espessuras do chapisco e do revestimento final, quais sejam o reboco e/ou a textura ou o revestimento monolítico (cerâmicas, mármore, granitos e afins).

Contudo, ocorrendo espessuras maiores que 25 mm, o emboço deverá ser executado em camadas de no máximo 20 mm de espessura, entremeadas com tela, metálica ou plástica, apropriada para revestimentos com argamassa, de modo que possa dar suporte às camadas adicionais do emboço.

Procedimentos:



Observações:

- As etapas de acabamento serão mantidas em cura úmida nas primeiras 24h de sua execução.
- Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos.

Para dar início aos serviços, todas as alvenarias devem estar concluídas e fixadas internamente, os contramarcos precisam estar chumbados, as instalações elétricas e hidráulicas devem estar executadas e testadas. No caso de emboço em fachadas com alturas superiores a 6,00 m, as mesmas devem ser protegidas com tela de náilon (malha 2mm).

Antes da aplicação do emboço, as superfícies serão abundantemente molhadas e executadas as taliscas, tombando-se o cuidado de manter a distância máxima entre estas de 1,5 m.

Em seguida devem ser executadas as faixas mestras do emboço, para isso fazendo-se uso de colher de pedreiro e, para o nivelamento com as taliscas, uma régua de alumínio perfeitamente alinhada e sem amassados.

Aguardar aproximadamente 8 horas (um dia de serviço) antes da execução final do emboço, sempre fazendo uso da colher de pedreiro para a aplicação sobre o chapisco ou sobre o elemento apropriado de alvenaria e da régua de alumínio para remoção dos excessos de argamassa e nivelamento com as mestras.

O sarrafeamento (nivelamento) do emboço deve ser feito de modo a garantir uma superfície plana e aprumada. Contudo, deve ser deixada em estado rústico, isto é, não deve ser alisada, para que possa servir posteriormente como ancoragem para os próximos revestimentos.

Critérios de Aceitação e Recebimento dos Serviços:

Após a cura determinada pelo tipo de traço aplicado, deverão ser realizadas inspeções visuais e, em casos a serem definidos pela FISCALIZAÇÃO, retirada de amostras dos emboços curados para verificação de:

- Nivelamentos horizontal e vertical;
- Espessuras;
- Qualidade da massa (solidez, estabilidade, se não está esfarelado ao toque, entre outras).

O refazimento deste serviço decorrente da má técnica empregada e/ou da má qualidade dos materiais empregados e/ou da incorreta manipulação dos materiais envolvidos ocorrerão às custas exclusivas da CONTRATADA, incluindo a substituição dos materiais e ferramentas.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

* No caso dos vãos, onde ocorrer arremates/requadros, o serviço será medido pelo comprimento do requadro executado com largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfícies revestidas: metro quadrado – m²;

Requadros / arremates: metro linear – m.

10.02.iii - Reboco

Normas:



ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Nas áreas indicadas pelos projetos de Arquitetura com a legenda “VI”.

Além dessas áreas, deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies que receberam chapisco e emboço, diretamente sobre blocos de concreto ou em outras indicadas em projeto.

Características Técnicas:

No caso de argamassas industrializadas:

- Resistência à compressão: 4,5 a 6 MPa;
- Densidade de massa aparente no estado endurecido: 1.830 Kg/m³;
- Resistência potencial de aderência à tração: > 0,30 MPa.

No caso de argamassa preparada na obra:

- O traço da argamassa, se preparada em obra, deverá ser de cimento, cal hidratada, areia média peneirada na proporção de 1:2:8.
- Deve ser dada preferência para o preparo mecânico (não manual) da argamassa, em misturador horizontal elétrico.

Deverá ser previsto aditivo impermeabilizante para aplicação em áreas externas ou com contato com umidade.

Procedimentos:

Todas as argamassas deverão industrializadas ou preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo. Uma vez definido o traço, este não deverá sofrer alterações durante a obra. As arestas deverão ser chanfradas ou protegidas por cantoneiras metálicas. No caso de reboco aplicado sobre chapisco ou diretamente sobre blocos de concreto, proceder com a execução de taliscas e faixas mestras.

Deverão ser adotadas as seguintes espessuras de camadas de reboco:

- Paredes internas: $5 < e \leq 20$ mm;
- Paredes externas e revestimentos com Fulget: $20 < e \leq 30$ mm;
- Teto: $e \leq 20$ mm.

Ocorrendo espessuras maiores que as indicadas acima, o reboco deverá ser executado em camadas de no máximo 20 mm de espessura, entremeadas com tela, metálica ou plástica, apropriada para revestimentos com argamassa, de modo que possa dar suporte às camadas adicionais.

Antes da aplicação, a superfície deverá ser abundantemente molhada e não deverá estar desempenada para facilitar a aderência do reboco.

O reboco deve, então, ser aplicado sobre a superfície molhada com desempenadeira.

Ainda com a desempenadeira, o reboco deve ser alisado, ao mesmo tempo que, com o auxílio de uma broxa, faz-se o respingo de água limpa. Esse procedimento visa, além da remoção do excesso de



argamassa para se atingir a espessura desejada, preencher os buracos originados durante o espalhamento do reboco.

No caso de superfícies extensas, antes do procedimento anterior, o reboco deverá ser sarrafeado com régua metálica perfeitamente alinhada, para remoção dos excessos.

A finalização deverá ser feita com desempenadeira revestida com espuma, também com o auxílio de uma broxa para contínua aspersão de água durante o acabamento.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Os rebocos regularizados e desempenados à régua e desempenadeira deverão apresentar aspecto uniforme, com parâmetros perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade da superfície.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

* No caso dos vãos, onde ocorrer arremates/requadros, o serviço será medido pelo comprimento do requadro executado com largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfícies revestidas: metro quadrado – m²;

Requadros / arremates: metro linear – m.

10.02.iv - Cerâmicas

10.02.iv.a - Porcelanato

Normas:

ABNT NBR 8214 – Assentamento de Azulejos – Procedimento;

ABNT NBR 10545:1 – Placas Cerâmicas – Parte 1: Amostragem e critérios para aceitação;

ABNT NBR 13817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

ABNT NBR 13753 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;

ABNT NBR 13754 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;

ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento;

ABNT NBR 14081:1 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Parte 1: Requisitos – Aplicação: Conforme projeto de arquitetura;

ABNT NBR 15463 – Placas cerâmicas para revestimento — Porcelanato;

ABNT NBR 15825 – Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos.

Aplicação:



Em todas as áreas indicadas nos projetos de Arquitetura com a legenda "II".

Características Técnicas:

Porcelanato Retificado:

- Absorção de água (%) $\leq 0,5$;
- Expansão por umidade (mm/m) $\leq 0,6$;
- Resistência à Abrasão Profunda (mm³) Não se aplica;
- Módulo de Resistência à Flexão (Mpa) ≥ 37 ;
- Carga de Ruptura (N) ≥ 1500 ;
- Resistência a Manchas $\geq$ Classe 3;
- Coeficiente de Atrito (Tortus) seco $< 0,4$;
- Coeficiente de Atrito (Tortus) molhado $\geq 0,4$.

Especificação:

Porcelanato técnico natural 60 x 60 cm, com borda retificada, fabricação ELIANE, linha Minimum Calcário NA, cor Branca, ou equivalente técnico.

Crítérios para Recebimento e Armazenamento:

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, espessura, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntas.

Ao descarregar as caixas, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

Colocar as caixas na vertical, sobre superfície plana e limpa, protegidas de umidade.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante e caso o fabricante não especifique recomendações na embalagem, as caixas devem ser empilhadas no máximo até 1,5 metros de altura, em pilhas entrelaçadas, em local fechado e seco.

Materiais Auxiliares:

Existem argamassas e rejuntas especiais para usos e produtos específicos. A CONTRATADA deverá adquirir o material compatível com o Porcelanato que irá aplicar. Em caso de dúvida de qual argamassa e/ou rejunte a empregar, o FABRICANTE do Porcelanato deverá ser consultado.

Utilizar somente argamassa de assentamento industrializada, verificando se tem efetiva adição de resinas orgânicas (argamassa do tipo AC-3), conforme as normas da ABNT NBR 14081.

Utilizar somente rejuntas epóxi industrializados. Deve-se verificar se há efetiva adição de resinas orgânicas, específicas para uso em Porcelanatos. Verificar sua flexibilidade, impermeabilidade, se é lavável, antifungo e se possui uma cor estável.

Equipamentos e Ferramentas:

- Desempenadeiras novas com um lado liso e outro denteado (10mm);
- Máquinas manuais para corte do revestimento (com vídeas novas);



- Máquinas elétricas de corte com serras diamantadas;
- Espátulas de borracha, desempenadeiras de borracha ou aplicador de borracha (Não utilize desempenadeiras com dentes gastos ou refeitos em obra);
- Martelo de borracha (branca se for para aplicação de Porcelanato em cores claras);
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;
- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;
- Serra copo diamantada;
- Lixa de ferro nº 60;
- Linha de nylon.

Procedimentos:

É importante planejar e/ou testar a disposição dos produtos antes de iniciar a aplicação, garantindo assim melhor aproveitamento.

Antes de começar o assentamento, é indicado preparar as peças que serão utilizadas. Primeiramente abrindo 3 ou 4 caixas do revestimento cerâmico adquirido, verifica-se o estado do material, observando a presença ou não de defeitos na sua tonalidade. Não é necessário deixar as peças de molho, nem mesmo umedecê-las.

O emboço deverá estar:

- Curado por período mínimo de 14 dias, sendo ideal a cura total (28 dias);
- Minuciosamente limpo;
- Nivelado perfeitamente;
- Sem fissuras e com rugosidade adequada;
- Mecanicamente resistente, o suficiente para suportar os esforços do revestimento;
- Sem partes soltas.

O Planejamento do assentamento deverá seguir os passos indicados a seguir:

- Defina o ponto de início do assentamento;
- Verifique a largura mínima das juntas de assentamento conforme indicação da embalagem;
- Monte um painel simulando a aplicação para verificar possíveis diferenças de calibre ou tonalidade. Utilize o conteúdo de 3 ou 4 caixas;
- Verifique a disposição dos cortes;
- Verifique a tonalidade/efeito desejado;



- Verifique se os materiais complementares estão disponíveis na obra para a execução do serviço. São eles: Rejuntas e Argamassas. Verifique a validade destes produtos.

O Porcelanato precisa de juntas mínimas para o seu assentamento, desta forma atingindo um perfeito alinhamento, para que a alvenaria e a argamassa possam expandir e contrair sem descolar o revestimento.

A espessura mínima recomendada das juntas é de 2 mm para o porcelanato retificado.

No encontro de parede/piso, piso/pilar ou parede/viga, é necessário deixar uma junta de 10mm (junta de dessolidarização), que pode ser preenchida com mastique (vedante elastomérico para lajes com vãos acima de 7m ou Tarugo de polietileno $\varnothing = 8\text{mm}$ entre parede e piso) ou ficar sem preenchimento quando houver a presença de rodapé.

Em áreas de grandes dimensões, recomenda-se a execução de junta de expansão, que subdivide o revestimento para aliviar tensões provocadas pela movimentação das alvenarias e estruturas. Essa junta vai desde a base (emboço) até o revestimento.

Para um melhor desempenho da argamassa colante seguir as seguintes instruções:

- Coloque parte da água (limpa) a ser utilizada numa vasilha de plástico ou metal (utilize a quantidade de água recomendada na embalagem);
- Adicione lentamente o pó (argamassa), misturando sempre;
- Coloque o restante da água e misture até obter uma massa homogênea e sem grumos (caroços);
- Deixe a argamassa descansar durante 10 minutos;
- Misture novamente e comece a aplicação;
- Nunca acrescente água na argamassa depois de preparada.

A aplicação da argamassa dependerá do formato do revestimento. Para peças com dimensões acima de 45 x 45 cm, a aplicação da argamassa deve ser feita tanto na base (emboço) quanto no verso da placa cerâmica, com desempenadeira lisa/dentada de 10x10x10 mm.

Aplique a argamassa com o lado liso da desempenadeira até formar uma camada uniforme:

- Pressione com o lado dentado da desempenadeira formando sulcos e cordões;
- A desempenadeira deve ser passada com ângulo de aproximadamente 60° para formar cordões e sulcos com dimensões recomendadas. Caso os cordões estejam se soltando, houve problemas no preparo da argamassa, como excesso ou falta de água.

A aplicação correta do Porcelanato pressupõe o atendimento às regras adiante:

- É primordial ter qualidade no serviço do profissional contratado para assentar as peças;
- Devido a sua baixa absorção de água, não deve ser molhado antes do assentamento e sim retirar o pó de sua superfície com um pano seco;
- Para posicionar de maneira correta o revestimento, deve-se colocá-lo um pouco afastado da posição final e arrastá-lo até a mesma com um movimento de vai e vem;
- Ajuste as peças imediatamente e bata levemente com o martelo de borracha até atingir o nivelamento desejado. O batimento com o martelo deve ser feito em toda a superfície do revestimento para que ocorra o total esmagamento dos cordões de argamassa;



- Retire o excesso de argamassa que ficou nas juntas de assentamento. Mantenha também a superfície da cerâmica limpa;
- Para formatos superiores as medidas de 30x30 deve-se utilizar a técnica da dupla colagem, aplicando argamassa tanto nas placas como no contrapiso, desta forma impedindo trincas e o deslocamento;
- Ter a certeza de que todo o verso da peça esteja coberto com argamassa;
- Respeite o tempo de pote (tempo de uso da argamassa após o preparo) informado na embalagem e nunca acrescente mais água;
- Respeite o tempo em aberto: após espalhar a argamassa na base, a cerâmica deve ser aplicada em aproximadamente 20 minutos (o tempo pode variar dependendo do tipo de argamassa e das condições climáticas);
- Utilize o teste do dedo: coloque-o na superfície da argamassa: se não sujar, é porque o tempo em aberto está vencido;
- Retire periodicamente uma peça recém-colocada e verifique se a quantidade de argamassa está adequada para assegurar uma perfeita colagem de argamassa (aderência);
- O correto é que a argamassa esteja presente em todo o fundo da peça, cobrindo 100% de sua área;
- Para Porcelanato em cores claras, utilize martelo de borracha branca ou envolva-o com pano.

Para a preparação do Rejunte siga os procedimentos a seguir:

- Utilize a quantidade de água recomendada na embalagem;
- Coloque parte da água em um recipiente limpo, de plástico ou metal;
- Adicione lentamente o rejunte (pó), misturando sempre;
- Acrescente o restante da água e misture bem até atingir uma consistência homogênea;
- Deixe a mistura descansar por dez minutos antes de usar;
- Misture novamente e aplique;
- Mexa durante o uso, mas nunca acrescente mais água.

Para a aplicação do Rejunte siga os procedimentos adiante:

- Nunca aplique o rejuntamento antes de 72 horas do assentamento do revestimento;
- Antes de aplicar, remova as poeiras e impurezas do revestimento e do interior das juntas;
- Umedeça (molhe) levemente as juntas e as bordas do revestimento antes de rejuntar;
- Recomenda-se utilizar cera incolor antes de aplicar o rejunte, pois quem penetrará nos poros da peça será a cera e não a sujeira, desta forma deixando a peça mais fácil de limpar;
- Aplique o rejuntamento com espátula, desempenadeira ou aplicador de borracha no sentido diagonal às juntas, certificando-se que as mesmas estão sendo corretamente preenchidas;
- Espere cerca de 15 a 30 minutos até que o rejunte seque e fique firme, caracterizando-se por uma camada de pó sobre as placas;
- Inicie a limpeza com movimentos circulares utilizando esponja úmida, forçando a entrada do rejunte e melhorando o acabamento;



- Aguarde mais 30 a 45 minutos e finalize apenas com um pano macio e seco;
- Durante a limpeza umedeça levemente a esponja frequentemente e mantenha a água sempre limpa;
- Não utilizar ácido na limpeza do revestimento, pois podem prejudicar o esmalte. Alguns fabricantes contam com produtos específicos para a limpeza.
- Para rejunte Epóxi, leia atentamente as instruções da embalagem;
- As juntas devem estar lisas e no nível da borda do revestimento.

A limpeza e proteção após o assentamento do porcelanato deve ser feita conforme os procedimentos adiante:

- Quando se tratar da utilização do rejuntamento Epóxi, a limpeza deverá ser de acordo com a orientação da embalagem;
- A primeira limpeza do revestimento deve ser feita cuidadosamente, pois ainda pode haver materiais bastante abrasivos em sua superfície, como cimento e areia;
- Não utilize cerdas de aço ou qualquer outro metal (como esponja de aço). Elas podem riscar, danificar e retirar o brilho do Porcelanato ou do esmalte do revestimento;
- Não utilize produtos que contenham ácido fluorídrico ou ácido muriático em sua fórmula como xampu para pedras, bem como produtos para retirar ferrugem de tecidos ou limpadores que dão brilho em metais. Eles podem causar danos irreversíveis ao produto.
- Cubra o piso com material que possa absorver impactos e abrasões sem se deslocar, tais como mantas de espuma, estopas e afins e cubra estes com lona de polietileno ou com argamassa de gesso em abundância, de modo que trânsitos leves possam ser feitos sem risco de danos ao porcelanato durante a continuidade de outras pequenas obras.

Em todo caso, durante o planejamento do assentamento do piso, deve ser evitado esse serviço em áreas que necessariamente servirão de passagem para movimentos intensos de materiais e mão de obra, deixando-as para serem revestidas ao término dessa necessidade.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão admitidos revestimentos com danos tais como riscos, trincas, rachaduras ou lascas, bem como peças com tonalidades excessivamente discrepantes.

Também não serão aceitos desníveis e saliências nos pisos revestidos.

Havendo ocorrências de defeitos ou divergências entre o executado e o que está especificado, o serviço deverá ser refeito, incluindo a substituição de todos os materiais envolvidos às custas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02.iv.b - Pastilhas de porcelana

Normas:

ABNT NBR 8214 – Assentamento de Azulejos – Procedimento;



ABNT NBR 10545:1 – Placas Cerâmicas – Parte 1: Amostragem e critérios para aceitação;

ABNT NBR 13817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

ABNT NBR 13753 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;

ABNT NBR 13754 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;

ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento;

ABNT NBR 14081:1 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Parte 1: Requisitos – Aplicação: Conforme projeto de arquitetura;

ABNT NBR 15463 – Placas cerâmicas para revestimento — Porcelanato;

ABNT NBR 15825 – Qualificação de pessoas para a construção civil – Perfil profissional do assentador e do rejuntador de placas cerâmicas e porcelanato para revestimentos.

Aplicação:

Em todas as áreas indicadas nos projetos de Arquitetura com a legenda “IX”.

Especificação:

Pastilha porcelanizada 2,5 x 2,5 cm, fabricação JATOBÁ, referência JC 1862, na cor Azul Trancoso, ou equivalente técnico, com argamassa de assentamento e rejunte na mesma cor, fabricação ARG-RIO, ou equivalente técnico.

Critério de Recebimento e Armazenamento:

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, espessura, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntas.

Ao descarregar as caixas, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante e caso o fabricante não especifique recomendações na embalagem, as caixas devem ser empilhadas no máximo até 1,5 metros de altura, em pilhas entrelaçadas, em local fechado e seco.

Equipamentos e Ferramentas:

- Desempenadeira de aço dentada (5mm);
- Rodo pequeno ou desempenadeira de borracha;
- Martelo de borracha (branca se for para aplicação de pastilhas em cores claras);
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;



- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;
- Linha de nylon.

Procedimentos:

É importante planejar e/ou testar a disposição dos produtos antes de iniciar a aplicação, garantindo assim melhor aproveitamento.

Antes de começar o assentamento, é indicado preparar as peças que serão utilizadas. Primeiramente abrindo 3 ou 4 caixas do revestimento cerâmico adquirido, verifica-se o estado do material, observando a presença ou não de defeitos na sua tonalidade.

O assentamento deverá ser realizado por profissional habilitado especificamente para assentamento de revestimentos com pastilhas cerâmicas ou de vidro.

Antes do assentamento verificar a situação do emboço a receber a pastilha. O mesmo deverá estar limpo, isento de graxas, óleos, pinturas e quaisquer outras partículas que prejudiquem a aderência do revestimento.

Preparar a argamassa de cimento colante própria para assentamento de pastilhas de porcelana. O preparo deve seguir as orientações do fabricante.

Molhar a superfície (emboço) onde será aplicada a massa de cimento colante.

A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira de aço dentada, com espessura de 3 a 5 mm. Deve ser evitada a aplicação da argamassa em grandes extensões, primando pelo assentamento das pastilhas com a argamassa ainda fresca e úmida.

Em seguida deve ser feita a marcação na parede da altura de uma placa de pastilhas. A partir dessa marcação, proceder com o nivelamento e prumo a partir da primeira marcação em toda a extensão a ser assentada a pastilha.

Aplicar, em seguida, a primeira placa de pastilhas, observando-se as marcas de nível e de prumo originais. Pressione a placa contra a argamassa de cimento colante para que ela não se desprenda.

Com auxílio de um martelo de madeira ou de borracha (borracha branca para pastilhas de cor clara), bata levemente sobre a placa para garantir que todas as pastilhas estejam aderidas à argamassa de assentamento.

As placas seguintes deverão seguir o alinhamento e prumo (horizontal e vertical) da primeira placa, sempre observando-se que o distanciamento entre uma placa e outra deve ser igual ao espaçamento entre pastilhas.

Durante todo o assentamento deve ser feita constante verificação da plasticidade da argamassa ao toque. Se ela se apresentar seca, deve ser removida e uma outra camada deverá ser aplicada.

Finda a aplicação de todas as placas de pastilhas, aguardar um mínimo de 8 horas (um dia de trabalho), para dar início ao rejuntamento das pastilhas.

O rejuntamento deverá ser feito com argamassa de rejunte apropriada para pastilhas de porcelana, devendo ser flexível e não conter cal em sua composição.



A argamassa de rejunte deverá ser aplicada com auxílio de um rodo ou desempenadeira de borracha. O espalhamento deve ser feito por toda a superfície revestida na diagonal em relação ao alinhamento das pastilhas.

Aguardar 15 minutos até a remoção dos excessos de rejunte. Primeiramente, essa remoção deverá ser feita com uma esponja úmida, com pressão adequada, de modo que não sejam removidos os rejuntos dos espaços entre as pastilhas. O acabamento deverá ser dado com esponja seca.

* Não utilizar esponjas ou palhas de aço ou similares abrasivos.

Crítérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão admitidos revestimentos com danos tais como riscos, trincas, rachaduras ou lascas, bem como peças com tonalidades diferentes das especificadas em projeto.

Também não serão aceitos desníveis e saliências entre placas e/ou entre pastilhas.

Havendo ocorrências de defeitos ou divergências entre o executado e o que está especificado, o serviço deverá ser refeito, incluindo a substituição de todos os materiais envolvidos às custas da CONTRATADA.

Crítério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02.iv.c - Cerâmicas em placas

Normas:

ABNT NBR 10545:1 – Placas Cerâmicas – Parte 1: Amostragem e critérios para aceitação;

ABNT NBR 13817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

ABNT NBR 13754 – Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;

ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento;

ABNT NBR 14081:1 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Parte 1: Requisitos – Aplicação: Conforme projeto de arquitetura;

Aplicação:

Em todas as áreas indicadas nos projetos de Arquitetura com as legendas “XIII”, “XIV” e “XV”.

Especificação:

Legenda “XIII”:

Cerâmica extrudada 24,0 x 11,6 cm, fabricação GAIL, coleção Combicolor, linha Revest, código 1009, cor Branco Gelo BR, código 2250.

Legenda “XIV”:

Cerâmica extrudada 24,0 x 5,4 cm, fabricação GAIL, coleção Combicolor, linha Revest, código 2109, cor Branco Gelo BR, código 2250.



Legenda “XV”:

Cerâmica extrudada 24,0 x 5,4 cm, fabricação GAIL, coleção Combicolor, linha Revest, código 2109, cor Azul Celeste Brilhante, código 3510.

Argamassa de assentamento:

Fabricação GAIL, referência Argamassa Fachadas, ou equivalente técnico.

Rejunte:

Fabricação GAIL, referência Rejunte Cimentício Flex, ou equivalente técnico.

Critério de Recebimento e Armazenamento:

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, espessura, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntas.

Ao descarregar as caixas, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante e caso o fabricante não especifique recomendações na embalagem, as caixas devem ser empilhadas no máximo até 1,5 metros de altura, em pilhas entrelaçadas, em local fechad.5

espaço e seco.

Equipamentos e Ferramentas:

- Desempenadeira de aço dentada (5mm);
- Rodo pequeno ou desempenadeira de borracha;
- Martelo de borracha (branca se for para aplicação de pastilhas em cores claras);
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;
- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;
- Linha de nylon.

Procedimentos:

É importante planejar e/ou testar a disposição dos produtos antes de iniciar a aplicação, garantindo assim melhor aproveitamento.

Antes de começar o assentamento, é indicado preparar as peças que serão utilizadas. Primeiramente abrindo 3 ou 4 caixas do revestimento cerâmico adquirido, verifica-se o estado do material, observando a presença ou não de defeitos na sua tonalidade.



Antes do assentamento verificar a situação do emboço a receber a cerâmica. O mesmo deverá estar limpo, isento de graxas, óleos, pinturas e quaisquer outras partículas que prejudiquem a aderência do revestimento.

Preparar a argamassa de cimento colante própria para assentamento de placas cerâmicas. O preparo deve seguir as orientações do fabricante.

Molhar a superfície (emboço) onde será aplicada a massa de cimento colante.

A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira de aço dentada, com espessura de 3 a 5 mm. Deve ser evitada a aplicação da argamassa em grandes extensões, primando pelo assentamento das pastilhas com a argamassa ainda fresca e úmida.

Em seguida deverá ser feita a marcação na parede da altura de uma placa cerâmica. A partir dessa marcação, proceder com o nivelamento e prumo a partir da primeira marcação em toda a extensão a ser assentada a cerâmica.

Aplicar, em seguida, a primeira placa cerâmica, observando-se as marcas de nível e de prumo originais. Pressione a placa contra a argamassa de cimento colante para que ela não se desprenda.

Com auxílio de um martelo de madeira ou de borracha (borracha branca para cerâmicas de cor clara), bata levemente sobre a placa para garantir que a cerâmica esteja aderida à argamassa de assentamento.

As placas seguintes deverão seguir o alinhamento e prumo (horizontal e vertical) da primeira placa, sempre observando-se que o distanciamento entre uma placa para o posterior rejuntamento.

Durante todo o assentamento deve ser feita constante verificação da plasticidade da argamassa ao toque. Se ela se apresentar seca, deve ser removida e uma outra camada deverá ser aplicada.

Finda a aplicação de todas as placas cerâmicas, aguardar um mínimo de 8 horas (um dia de trabalho), para dar início ao rejuntamento das mesmas.

O rejuntamento deverá ser feito com argamassa de rejunte apropriada, devendo ser flexível e não conter cal em sua composição.

A argamassa de rejunte deverá ser aplicada com auxílio de um rodo ou desempenadeira de borracha. O espalhamento deve ser feito por toda a superfície revestida na diagonal em relação ao alinhamento dos rejuntos.

Aguardar 15 minutos até a remoção dos excessos de rejunte. Primeiramente, essa remoção deverá ser feita com uma esponja úmida, com pressão adequada, de modo que não sejam removidos os rejuntos dos espaços entre as pastilhas. O acabamento deverá ser dado com esponja seca.

* Não utilizar esponjas ou palhas de aço ou similares abrasivos.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão admitidos revestimentos com danos tais como riscos, trincas, rachaduras ou lascas, bem como peças com tonalidades diferentes das especificadas em projeto.

Também não serão aceitos desníveis e saliências entre placas.

Havendo ocorrências de defeitos ou divergências entre o executado e o que está especificado, o serviço deverá ser refeito, incluindo a substituição de todos os materiais envolvidos às custas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.



Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02.iv.d - Argamassas especiais - fulget

Aplicação:

Nas áreas indicadas pelos projetos de Arquitetura, com a legenda “VIII”.

Especificação:

Revestimento composto de granulados moídos em tamanho uniforme, granulometria n.º 0, e ligante, pré-misturados em fábrica, na cor Branca, fabricação GRANITORRE, ref.: TP-01, com juntas de 1 cm, formadas por sulcos no revestimento, ou equivalente técnico.

Características Técnicas:

Material composto de granulados (mármore, granitos naturais, calcários, arenitos, quartzos etc.) moídos em tamanhos uniformes, classificados em granulometrias 0, 1 e 2, e de ligante, pré-misturados mecanicamente.

O material granular é apresentado nas seguintes granulometrias, indicadas para as seguintes espessuras de revestimento:

- Gr. 0 – espessura de 8 a 10 mm;
- Gr. 1 – espessura de 10 a 12 mm e
- Gr. 2 – espessura de 12 a 15 mm.

Os consumos médios dos materiais (granulados e ligante) para as espessuras indicadas são os seguintes:

- Gr. 0 – granulados = 13,5 kg/m² e ligante (cimento) = 13,5 kg/m²;
- Gr. 1 – granulados = 15,0 kg/m² e ligante (cimento) = 15,0 kg/m²;
- Gr. 2 – granulados = 20,0 kg/m² e ligante (cimento) = 20,0 kg/m².

* Os consumos acima podem variar dependendo da qualidade do substrato de apoio (emboço, reboco etc.) para o revestimento fulget. Para este projeto foi prevista a espessura de 3 cm para o substrato, conforme orientação do fabricante de referência.

Procedimentos:

A aplicação é realizada no sentido de cima para baixo, pois uma vez descido o balancim ou andaimes, a parte já executada não poderá sofrer qualquer ação que possa manchá-la, raspá-la ou danificá-la de qualquer forma.

Não poderá, em hipótese alguma, faltar água na obra, pois na ocorrência deste fato, todo o material em aplicação poderá ser perdido.

As juntas de dilatação no sentido horizontal não poderão ultrapassar à 1,8 m de distância uma da outra e toda a produção diária deverá ser frisada no dia seguinte para que sejam evitadas emendas.

As juntas verticais e mesmo as horizontais com distância inferior a 1,8 m entre elas poderão ficar a critério da Arquitetura, bem como o tamanho dos módulos.



As juntas serão do tipo “aberta”, com a fixação prévia à argamassa de substrato de cordões de madeira com largura de 10 mm, que devem ser removidos após a aplicação do Fulget e seladas com o material ligante, ou executadas com juntas plásticas, fixadas previamente ao substrato de aplicação do fulget, neste caso sendo permanentes e, por este motivo, devendo ser de material inerte às intempéries e, especialmente, resistentes aos raios UV.

Rejuntamento:

No caso de juntas do tipo “aberta”, o rejuntamento deve ser feito com o mesmo material ligante do revestimento.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

O revestimento deverá apresentar uniformidade na aparência, sem ondulações, sem rebarbas, sem sulcos ou “brocas”.

As juntas, quando houver, deverão estar perfeitamente niveladas e/ou no prumo.

Quais divergências com relação às especificações ou quaisquer defeitos apurados em decorrência de emprego de material de qualidade imprópria e/ou de má técnica de execução e/ou da incorreta manipulação dos produtos e/ou ferramentas incorrerá no refazimento dos serviços, incluindo a substituição de todos os materiais, ferramentas e mão de obra, às custas exclusivas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02.v - Materiais metálicos

10.02.v.a - Painéis metálicos acústicos

Normas:

O fabricante deverá seguir as normas regulamentadoras para fabricação de painéis acústicos que atendam a especificação abaixo.

Aplicação:

Em todos os locais indicados nos projetos de Arquitetura com a legenda “V”.

Especificações:

Sistema de painéis de aluzinc (aço com camada de 0,6 mm de composto de alumínio – 55%, zinco – 43,5% e silício – 1,5%), com manta acústica, de geometria de linhas retas escalonadas, cor Branca, com perfuração #103 (16% de abertura, furos com diâmetro de 2,5 mm, distantes entre si pelos eixos 5,5 mm na vertical e na horizontal), com pintura em processo contínuo *coilcoating* composta de pré-pintura de primer e posterior pintura a base de poliéster na cor Branca. O conjunto fixado através de parafuso autobrocante na parte lisa e ocultada pelo encaixe “macho -fêmea” diretamente na estrutura tubular metálica, com distância máxima de 1.200 mm entre as estruturas. Fabricação HUNTER-DOUGLAS, linha Quadroline 32x16, ou equivalente técnico.

Características Técnicas:

Matéria prima: aluzinc;



Espessura da chapa: 0,5 mm;

Peso do painel: 6,7 kg/m²;

Resistência mínima do conjunto estrutura de fixação/painel ao vento: 70 km/h;

Parafusos de fixação: aço inoxidável.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, espessura, quantidade, cor e demais especificações.

O manuseio e armazenagem dos painéis devem seguir criteriosamente as recomendações do fabricante.

Ferramentas e Equipamentos:

As ferramentas e equipamentos deverão ser fornecidos e de uso exclusivo do fornecedor/instalador.

Procedimentos:

A instalação dos painéis deverá ser executada por firma/profissional especializado, indicado pelo fabricante/fornecedor.

Antes da instalação dos painéis, as estruturas de fixação já deverão estar instaladas, niveladas e apuradas, conforme orientações nos projetos de Estruturas.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão aceitos painéis que apresentem quaisquer características diferentes daquelas especificadas aqui, incluindo o sistema de fixação.

Dentre as características a serem recusadas incluem-se quaisquer sinais de danos ao material e/ou acabamento.

Constatados quaisquer danos e/ou incorreções na instalação, deverá ser providenciado o refazimento do serviço e a substituição dos materiais sem quaisquer ônus ao CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida pelos painéis.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02.vi - Pinturas

Normas Gerais:

ABNT NBR 6493 – Emprego de cores para identificação de tubulações industriais;

ABNT NBR 7195 – Cores para segurança;

ABNT NBR 12311 – Segurança no trabalho de pintura – Procedimento;

ABNT NBR 13245 – Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais - preparação de superfície.

Procedimentos Gerais:

Todas as superfícies a pintar estarão secas. Serão minuciosamente examinadas, cuidadosamente limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

Devem ser observadas as prescrições dos fabricantes para o aparelhamento das superfícies no preparo e aplicação das tintas, sendo vedada a utilização de qualquer substância em desacordo com aquelas especificações.

Serão evitados escorrimientos e salpicos nas superfícies não destinadas à pintura; os salpicos que não puderem ser evitados serão removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Todas as tintas a empregar observarão as especificações deste memorial sempre que houver indicação expressa.

Nenhuma alteração será feita nas marcas e nas cores sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies das paredes externas deverão ser preparadas da mesma maneira que as paredes internas, inclusive aplicação de selador.

Toda a pintura será executada em tantas demãos quantas forem necessárias a um perfeito acabamento. Cada demão somente será aplicada quando a precedente estiver completamente seca. Igual cuidado haverá entre a primeira demão de tinta e a massa corrida, convindo observar um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas após cada demão de massa.

Toda vez que uma superfície for lixada será cuidadosamente limpa com escova e pano seco para remover o pó, antes da aplicação da demão seguinte.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Toda superfície pintada apresentará, quando concluída, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

10.02.vi.a - Com tinta acrílica

Normas:

Vide item 10.02.vi

Aplicação:

Em todas as superfícies indicadas no projeto de Arquitetura, com as seguintes legendas:

Paredes: I, III, IV e XVII.

Tetos: B, C, D, E, F e G.

Especificações:

Para as paredes com legenda "I":

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Premium Metalatex Brilho Perfeito, cor 00-Branco, acabamento semibrilho, ou equivalente técnico;



Para as paredes com legenda “III”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor 00-Branco, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “IV”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Azul, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “XVII”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Grafite, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legendas “B”, “C” e “D”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor Branco Neve, acabamento fosco, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “E”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor 00-Branco, acabamento semibrilho, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “F”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor 00-Branco, acabamento fosco, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “G”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Azul, acabamento fosco, ou equivalente técnico.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir o material com o que foi especificado quanto ao padrão da tinta, cor e respectiva quantidade.

Providenciar a guarda do material conforme orientação do fabricante.

Ferramentas e Equipamentos:

- Rolo para tinta acrílica com cabo;
- Pinceis e trinchas;
- Recipiente para preparo da tinta;
- Misturador manual de tinta;
- Material protetor de superfícies que não podem receber respingos ou derramamento de tintas.

Procedimentos:

Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies que receberão as pinturas deverão estar secas e isentas de sujeiras, graxas, óleos ou quaisquer outros elementos estranhos que possam comprometer os trabalhos.

As superfícies que não receberam massa corrida, deverão, primeiramente, ser aplicadas no mínimo duas demãos de selador acrílico, na cor correspondente à da tinta de acabamento. Entre cada demão e após a última, antes da pintura de acabamento, deve ser aguardada a secagem completa do fundo selador. Aplicação deverá ser realizada com rolo de lã, pincel, trincha ou revólver com compressor. Para qualquer ferramenta ou equipamento a ser utilizado, verificar as recomendações do fabricante quanto à diluição da tinta. Após a pintura, aguardar a secagem por duas horas entre demãos e quatro horas para a camada final.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Todas as superfícies indicadas para receber essa pintura deverão estar completamente recobertas e a pintura deverá apresentar-se uniforme, sem ondulações ou rugosidades não previstas e sem descolorações ou tonalidades diferentes. Quaisquer características que diverjam das especificações e/ou que comprometam a estética e a eficiência da pintura implicarão no refazimento do serviço com eventual substituição do material sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente pintada, descontados os vãos, não descontadas as projeções de pilares.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.02.vi.b - Pintura anticorrosiva em estruturas e elementos metálicos

Pintura anticorrosiva em estruturas e elementos metálicos. As estruturas e os elementos metálicos serão pintados, com um mínimo de 02 demãos de tinta anticorrosiva, após o tratamento das superfícies conforme recomendação do fabricante da tinta e anteriormente à instalação e pintura final, todos os elementos metálicos sujeitos a corrosão, destinados a receberem pintura. Todas as superfícies a pintar estarão secas. Serão minuciosamente examinadas, cuidadosamente limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Devem ser observadas as prescrições dos fabricantes para o aparelhamento das superfícies no preparo e aplicação das tintas, sendo vedada a utilização de qualquer substância em desacordo com aquelas especificações. Procedimentos: lixar as superfícies metálicas para remoção de sujeiras, graxas, óleos e ferrugens; remover todo o pó resultante do lixamento e providenciar a secagem total das superfícies; aplicar a tinta conforme a diluição e número de demão recomendadas pelo fabricante. Referência: CORAL, referência Coralit Fundo Zarcão Proferro ou equivalente técnico. Aplicação: todas as estruturas e elementos metálicos.

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 13245 – Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais - preparação de superfície.

ABNT NBR 16172/2023 - Pintura Industrial - Determinação de descontinuidades em pintura e revestimentos anticorrosivos aplicados sobre substratos metálicos.

10.02.vi.c - Pintura de acabamento em esmalte sintético em estruturas e elementos metálicos

Pintura de acabamento em esmalte sintético em estruturas e elementos metálicos, corgrafite, fosco. As superfícies deverão ser totalmente limpas e não deverão apresentar pontos de oxidação. Se durante a limpeza para remoção de pontos de oxidação ou quaisquer outras sujeiras ocorrer remoção da base de proteção anticorrosiva, a mesma deverá ser refeita e novo prazo de secagem deverá ser aguardado. A aplicação da pintura deverá ser realizada com compressor, de esmalte sintético, cor conforme projeto de arquitetura. Entre a aplicação de uma demão e da demão seguinte, deverá haver um intervalo mínimo de 10 horas. Eventualmente, para acabamento de locais onde não é permitido o uso de revólver e compressor, deve ser feita utilização de pinceis e trinchas. Aplicação: todas as estruturas e elementos metálicos.

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 13245 – Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais - preparação de superfície.

10.02.vi.d - Chapisco

Chapisco com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3, com aditivo plastificante incorporado à massa (ref. Vedacit Bianco ou similar), espessura de 5 mm. Toda alvenaria, verga e outros elementos estruturais a serem revestidos serão chapiscados

depois de convenientemente limpados, tendo removidas pontas de ferros e de arames e umedecidos. Aplicação: em toda alvenaria onde há previsão de revestimentos (cerâmicas ou laminados).

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 7200/1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento.

ABNT NBR 13749/2013 - Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

10.02.vi.e - Emboço

Emboço para paredes internas, com argamassa de cimento e areia média peneirada, traço 1:6, com aditivo plastificante incorporado à massa (ref. Vedacit Vedalit ou similar), espessura de 15mm. As etapas de acabamento serão mantidas em cura úmida nas primeiras 24h de sua execução. Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos. Antes da aplicação do emboço, as superfícies serão abundantemente molhadas e executadas as taliscas, tomando-se o cuidado de manter a distância máxima entre estas de 1,5 m. O sarrafeamento (nivelamento) do emboço deve ser feito de modo a garantir uma superfície plana e aprumada. Contudo, deve ser deixada em estado rústico, isto é, não deve ser alisada, para que possa servir posteriormente como ancoragem para os próximos revestimentos. Aplicação: em toda alvenaria onde há previsão de revestimentos (cerâmicas ou laminados).

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 7200/1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento.



ABNT NBR 13749/2013 - Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

10.02.vi.f - Reboco

Argamassa de regularização aplicada sobre o emboço, com espessura de até 20mm. No caso de argamassas industrializadas: Resistência à compressão: 4,5 a 6 MPa; Densidade de massa aparente no estado endurecido: 1.830 Kg/m³; Resistência potencial de aderência à tração: > 0,30 MPa. No caso de argamassa preparada na obra: O traço da argamassa, se preparada em obra, deverá ser de cimento, cal hidratada, areia média peneirada na proporção de 1:2:8. Deve ser dada preferência para o preparo mecânico (não manual) da argamassa, em misturador horizontal elétrico. Deverá ser previsto aditivo impermeabilizante para aplicação em áreas em contato com umidade. Os serviços só poderão ser iniciados após completar pega de argamassa das alvenarias, chapiscos e emboços e após todas as tubulações terem sido embutidas. Antes da aplicação, a superfície deverá ser abundantemente molhada e não deverá estar desempenada para facilitar a aderência do reboco. O reboco deve, então, ser aplicado sobre a superfície molhada com desempenadeira. Ainda com a desempenadeira, o reboco deve ser alisado, ao mesmo tempo que, com o auxílio de uma broxa, faz-se o respingo de água limpa. Esse procedimento visa, além da remoção do excesso de argamassa para se atingir a espessura desejada, preencher os buracos originados durante o espalhamento do reboco. A finalização deverá ser feita com desempenadeira revestida com espuma, também com o auxílio de uma broxa para contínua aspersão de água durante o acabamento. Aplicação: em toda alvenaria onde há previsão de revestimentos (cerâmicas ou laminados).

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 7200/1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento.

ABNT NBR 13749/2013 - Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

10.02.vi.g - Revestimento em laminado melamínico

Laminado melamínico de alta pressão. Os revestimentos com laminado melamínico deverão ser executados com chapas laminadas de alta pressão, de composição fenólico-melamínica, com textura lisa, acabamento fosco e espessura nunca inferior a 1,0 mm, assentes com adesivo de contato a base de borracha sintética. As placas serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. Serão isentas de rachaduras ou defeitos capazes de comprometer sua firmeza, resistência à absorção de umidade e flexibilidade. As placas serão apoiadas horizontalmente sobre ripas de madeira, e armazenadas em local seco e protegido, de modo a evitar danos e condições prejudiciais. As chapas de laminado melamínico deverão ser assentes com juntas de 1,5 mm; nas emendas coplanares, o assentamento deverá ser com junta seca. Em ambos os casos, as linhas de corte deverão ser absolutamente precisas e com acabamento de topo esmerado. Antes do assentamento do laminado melamínico, o reboco deverá ser inteiramente lixado e varrido com escova de pelos duros, de modo que as partículas soltas sejam totalmente eliminadas e imprimado com uma demão de adesivo, fina e uniforme, aplicada com trincha ou com pistola de pressão. O assentamento de laminado melamínico sobre rebocos imprimados só poderá ser executado após secagem completa da demão imprimadora, no mínimo 12 horas após sua aplicação. Aplicação: sanitários e vestiários, conforme indicação do Projeto de Arquitetura.

10.02.vi.h - Revestimento cerâmico em azulejos

Azelejo cerâmico na cor branca 15x15cm, acabamento superficial esmaltado brilhante, Classe A. Absorção de água inferior a 6%. Serão refugadas as peças cerâmicas que apresentarem defeitos de fabricação, ou de transporte e manuseio, tais como: discrepância de bitola incompatível com o tipo de material em questão, empenamento excessivo, arestas lascadas, imperfeições de superfície (manchas, descolorações, falhas etc.), ou imperfeições estruturais (saliências, depressões, trincas, presença de corpos estranhos etc.). As peças cerâmicas cortadas para a execução de arremates, deverão ser absolutamente isentas de trincas ou emendas, apresentando forma e dimensões exatas para o arremate a que se destinarem, com linhas de corte cuidadosamente esmerilhadas (lisas e sem irregularidades na face acabada), especialmente aquelas que não forem recobertas por cantoneiras, guarnições, canoplas etc. Os cortes deverão ser efetuados com ferramentas apropriadas, a fim de possibilitar o perfeito ajuste de arremate. A argamassa de assentamento será aplicada de modo a ocupar integralmente a superfície de fixação de todas as peças cerâmicas, evitando a formação de qualquer vazio interno. Aplicação: cozinha do refeitório (Pavilhão Comunitário - Terreno C)

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 8214/1983 - Assentamento de azulejos - Procedimento

ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento. Metro quadrado – m².

10.02.vi.i - Pintura hidrofugante incolor sem brilho, à base de silicone sobre tijolo ou concreto aparente

Pintura hidro-repelente sobre superfície de concreto aparente com duas demãos de silicone base solvente (ref. Fuseprotec Silicone, marca Viapol ou similar), sem brilho. Tinta à base de silano e siloxano dispersos em solvente, para superfícies internas e externas, com ação hidro-repelente, acabamento transparente e natural, sem brilho. A pintura hidrofugante deverá ser executada nas superfícies de concreto aparente a fim de protegê-las da absorção da água das chuvas e preservar as armaduras da ação de umidade. Sua aplicação e manuseio deverão seguir as especificações do fabricante, devendo-se atentar principalmente à forma de aplicação e tempo de secagem entre demãos. Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho. Aplicação: paredes em tijolo ecológico aparente; paredes em tijolos cerâmicos maciços aparentes; pisos em tijolo maciço aparente; superfícies em concreto armado aparente (inclusive elementos de mobiliário urbano).

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 13245 – Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais - preparação de superfície.

10.03- REVESTIMENTOS E PINTURAS INTERNAS DE TETOS

10.03.i - Chapisco

Normas:

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Em toda alvenaria de tijolo furado/maciço e nas superfícies de concreto a receber revestimentos.

Características Técnicas:

Tipo: Chapisco comum.

Traço: 1:3 (cimento e areia).

Espessura média: 5 mm.

Procedimentos:

Limpar e molhar a superfície antes de execução.

Toda alvenaria, verga e outros elementos estruturais a serem revestidos serão chapiscados depois de convenientemente limpados, tendo removidas pontas de ferros e de arames e umedecidos. O chapisco será executado com argamassa de cimento e areia peneirada, com traço 1:3 e ter espessura máxima de 5,00mm.

Havendo encontro de alvenarias com estruturas, ligadas por encunhamento ou não, antes da aplicação do chapisco deve ser providenciada a fixação de tela metálica ou outro material apropriado sobre o encontro dos diferentes elementos da alvenaria e da estrutura de concreto. Outra forma de evitar eventuais fissuras ou trincas no revestimento final, decorrentes das diferentes amplitudes de movimentos das estruturas e das alvenarias é a incorporação na argamassa do chapisco de aditivo que proporcione elasticidade ao chapisco após curado.

A aplicação poderá ser feito através de rolo apropriado para chapisco ou por espalhamento com colher de pedreiro e tela (sistema tradicional).

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

As superfícies programadas devem estar completamente cobertas.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente coberta pelo chapisco.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.03.ii - Emboço

Normas:

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Em todas as superfícies a receberem revestimentos.

Características Técnicas:



Tipo: Emboço comum interno e externo – massa única.

Traço: Argamassa traço 1:4 (cimento e areia).

Acabamento: Liso / desempenado e camurçado.

A espessura do emboço deverá ser previamente definida durante a execução das taliscas, de modo que seja a diferença entre a somatória total dos revestimentos descontadas as espessuras do chapisco e do revestimento final, quais sejam o reboco e/ou a textura ou o revestimento monolítico (cerâmicas, mármore, granitos e afins).

Contudo, ocorrendo espessuras maiores que 25 mm, o emboço deverá ser executado em camadas de no máximo 20 mm de espessura, entremeadas com tela, metálica ou plástica, apropriada para revestimentos com argamassa, de modo que possa dar suporte às camadas adicionais do emboço.

Procedimentos:

Observações:

- As etapas de acabamento serão mantidas em cura úmida nas primeiras 24h de sua execução.
- Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos.

Para dar início aos serviços, todas as alvenarias devem estar concluídas e fixadas internamente, os contramarco precisam estar chumbados, as instalações elétricas e hidráulicas devem estar executadas e testadas. No caso de emboço em fachadas com alturas superiores a 6,00 m, as mesmas devem ser protegidas com tela de náilon (malha 2mm).

Antes da aplicação do emboço, as superfícies serão abundantemente molhadas e executadas as taliscas, tombando-se o cuidado de manter a distância máxima entre estas de 1,5 m.

Em seguida devem ser executadas as faixas mestras do emboço, para isso fazendo-se uso de colher de pedreiro e, para o nivelamento com as taliscas, uma régua de alumínio perfeitamente alinhada e sem amassados.

Aguardar aproximadamente 8 horas (um dia de serviço) antes da execução final do emboço, sempre fazendo uso da colher de pedreiro para a aplicação sobre o chapisco ou sobre o elemento apropriado de alvenaria e da régua de alumínio para remoção dos excessos de argamassa e nivelamento com as mestras.

O sarrafeamento (nivelamento) do emboço deve ser feito de modo a garantir uma superfície plana e aprumada. Contudo, deve ser deixada em estado rústico, isto é, não deve ser alisada, para que possa servir posteriormente como ancoragem para os próximos revestimentos.

Critérios de Aceitação e Recebimento dos Serviços:

Após a cura determinada pelo tipo de traço aplicado, deverão ser realizadas inspeções visuais e, em casos a serem definidos pela FISCALIZAÇÃO, retirada de amostras dos emboços curados para verificação de:

- Nivelamentos horizontal e vertical;
- Espessuras;
- Qualidade da massa (solidez, estabilidade, se não está esfarelando ao toque, entre outras).

O refazimento deste serviço decorrente da má técnica empregada e/ou da má qualidade dos materiais empregados e/ou da incorreta manipulação dos materiais envolvidos ocorrerão às custas exclusivas da CONTRATADA, incluindo a substituição dos materiais e ferramentas.

**Critério de Medição:**

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

* No caso dos vãos, onde ocorrer arremates/requadros, o serviço será medido pelo comprimento do requadro executado com largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfícies revestidas: metro quadrado – m²;

Requadros / arremates: metro linear – m.

10.03.iii - Reboco**Normas:**

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Nas áreas indicadas pelos projetos de Arquitetura com a legenda “VI”.

Além dessas áreas, deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies que receberam chapisco e emboço, diretamente sobre blocos de concreto ou em outras indicadas em projeto.

Características Técnicas:

No caso de argamassas industrializadas:

- Resistência à compressão: 4,5 a 6 MPa;
- Densidade de massa aparente no estado endurecido: 1.830 Kg/m³;
- Resistência potencial de aderência à tração: > 0,30 MPa.

No caso de argamassa preparada na obra:

- O traço da argamassa, se preparada em obra, deverá ser de cimento, cal hidratada, areia média peneirada na proporção de 1:2:8.
- Deve ser dada preferência para o preparo mecânico (não manual) da argamassa, em misturador horizontal elétrico.

Deverá ser previsto aditivo impermeabilizante para aplicação em áreas externas ou com contato com umidade.

Procedimentos:

Os serviços só poderão ser iniciados após completar pega de argamassa das alvenarias, chapiscos e emboços e após todas as tubulações terem sido embutidas nos panos.

Todas as argamassas deverão industrializadas ou preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo.

Uma vez definido o traço, este não deverá sofrer alterações durante a obra.

As arestas deverão ser chanfradas ou protegidas por cantoneiras metálicas.



No caso de reboco aplicado sobre chapisco ou diretamente sobre blocos de concreto, proceder com a execução de taliscas e faixas mestras.

Deverão ser adotadas as seguintes espessuras de camadas de reboco:

- Paredes internas: $5 < e \leq 20$ mm;
- Paredes externas e revestimentos com Fulget: $20 < e \leq 30$ mm;
- Teto: $e \leq 20$ mm.

Ocorrendo espessuras maiores que as indicadas acima, o reboco deverá ser executado em camadas de no máximo 20 mm de espessura, entremeadas com tela, metálica ou plástica, apropriada para revestimentos com argamassa, de modo que possa dar suporte às camadas adicionais.

Antes da aplicação, a superfície deverá ser abundantemente molhada e não deverá estar desempenada para facilitar a aderência do reboco.

O reboco deve, então, ser aplicado sobre a superfície molhada com desempenadeira.

Ainda com a desempenadeira, o reboco deve ser alisado, ao mesmo tempo que, com o auxílio de uma broxa, faz-se o respingo de água limpa. Esse procedimento visa, além da remoção do excesso de argamassa para se atingir a espessura desejada, preencher os buracos originados durante o espalhamento do reboco.

No caso de superfícies extensas, antes do procedimento anterior, o reboco deverá ser sarrafeado com régua metálica perfeitamente alinhada, para remoção dos excessos.

A finalização deverá ser feita com desempenadeira revestida com espuma, também com o auxílio de uma broxa para contínua aspersão de água durante o acabamento.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Os rebocos regularizados e desempenados à régua e desempenadeira deverão apresentar aspecto uniforme, com parâmetros perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade da superfície.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

* No caso dos vãos, onde ocorrer arremates/requadros, o serviço será medido pelo comprimento do requadro executado com largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfícies revestidas: metro quadrado – m²;

Requadros / arremates: metro linear – m.

10.03.iv - Pinturas

10.03.iv.a - Com tinta acrílica

Aplicação:

Em todas as superfícies indicadas no projeto de Arquitetura, com as seguintes legendas:

Paredes: I, III, IV e XVII.

Tetos: B, C, D, E, F e G.

Especificações:

Para as paredes com legenda “I”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Premium Metalatex Brilho Perfeito, cor 00-Branco, acabamento semibrilho, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “III”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor 00-Branco, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “IV”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Azul, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “XVII”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Grafite, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legendas “B”, “C” e “D”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor Branco Neve, acabamento fosco, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “E”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor 00-Branco, acabamento semibrilho, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “F”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor 00-Branco, acabamento fosco, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “G”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Azul, acabamento fosco, ou equivalente técnico.

Crítérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir o material com o que foi especificado quanto ao padrão da tinta, cor e respectiva quantidade.

Providenciar a guarda do material conforme orientação do fabricante.

Ferramentas e Equipamentos:



- Rolo para tinta acrílica com cabo;
- Pinceis e trinchas;
- Recipiente para preparo da tinta;
- Misturador manual de tinta;
- Material protetor de superfícies que não podem receber respingos ou derramamento de tintas.

Procedimentos:

Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies que receberão as pinturas deverão estar secas e isentas de sujeiras, graxas, óleos ou quaisquer outros elementos estranhos que possam comprometer os trabalhos.

As superfícies que não receberam massa corrida, deverão, primeiramente, ser aplicadas no mínimo duas demãos de selador acrílico, na cor correspondente à da tinta de acabamento. Entre cada demão e após a última, antes da pintura de acabamento, deve ser aguardada a secagem completa do fundo selador.

Aplicação deverá ser realizada com rolo de lã, pincel, trincha ou revólver com compressor. Para qualquer ferramenta ou equipamento a ser utilizado, verificar as recomendações do fabricante quanto à diluição da tinta.

Após a pintura, aguardar a secagem por duas horas entre demãos e quatro horas para a camada final.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Todas as superfícies indicadas para receber essa pintura deverão estar completamente recobertas e a pintura deverá apresentar-se uniforme, sem ondulações ou rugosidades não previstas e sem descolorações ou tonalidades diferentes.

Quaisquer características que divirjam das especificações e/ou que comprometam a estética e a eficiência da pintura implicarão no refazimento do serviço com eventual substituição do material sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente pintada, descontados os vãos, não descontadas as projeções de pilares.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

10.03.iv.b - Vernizes

Normas:

ABNT NBR 16211 – Tintas para construção civil — Verniz brilhante a base de solvente — Requisitos de desempenho de tintas para edificações não industriais;

Outras normas correlatas, com relação à fabricação e diluição.

Aplicação:

Nas áreas indicadas nos projetos de Arquitetura com as seguintes legendas:

- Paredes: “VII” e



- Tetos: “H” e “I”.

Especificações:

Verniz acrílico, fabricação CORAL, referência Verniz Acrílico, ou equivalente técnico.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir o material com o que foi especificado quanto ao padrão da tinta, cor e respectiva quantidade.

Providenciar a guarda do material conforme orientação do fabricante.

Ferramentas e Equipamentos:

- Rolos de pintura com cabo para verniz;
- Pinceis e trinchas;
- Revólver de pintura com compressor;
- Solvente apropriado para diluição de verniz acrílico.
- Recipiente para diluição do verniz.

Procedimentos:

Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de acabamento com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies que receberão as pinturas deverão estar secas e isentas de sujeiras, graxas, óleos ou quaisquer outros elementos estranhos que possam comprometer os trabalhos.

Para a limpeza de superfícies de concreto poderá ser feita a limpeza com hidrojateamento, devendo, de qualquer maneira, que as superfícies lavadas sequem completamente.

Aplicação deverá ser realizada com rolo de lã, pincel, trincha ou revólver com compressor. Para qualquer ferramenta ou equipamento a ser utilizado, verificar as recomendações do fabricante quanto à diluição da tinta.

Após a pintura, aguardar a secagem por duas horas entre demãos e quatro horas para a camada final.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Todas as superfícies indicadas para receber essa pintura deverão estar completamente recobertas e a pintura deverá apresentar-se uniforme, sem ondulações ou rugosidades não previstas e sem descolorações ou tonalidades diferentes.

Quaisquer características que diverjam das especificações e/ou que comprometam a estética e a eficiência da pintura implicarão no refazimento do serviço com eventual substituição do material sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente pintada, descontados os vãos, não descontadas as projeções dos pilares.

No caso de arremates ou acabamentos de cantos onde os rolos de pintura ou o revólver com compressor, a pintura será medida pelo comprimento do arremate ou acabamento, até a largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfície de pintura: metro quadrado – m².



Arremates e acabamentos: metro linear – m.

10.04 - RODAPÉS

Normas:

Adotar as mesmas normas para os pisos aos quais o rodapé é complemento.

Aplicação:

Nos pisos nas áreas indicadas pelos projetos de Arquitetura com a legenda “6”.

Especificações:

Rodapé de granito Cinza Andorinha, acabamento flameado, espessura de 2 cm, altura 10 cm, em placas padronizadas, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante tipo QUARTZOLIT ou equivalente técnico, inclusive rejuntamento de juntas de 2 mm com material adequado.

Deverão ser seguidas as dimensões, formas e padrões, conforme definidos no projeto de Arquitetura.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

São os mesmos dos itens 10.05.

Procedimentos:

Conforme item 10.05.

Necessário complementar que as peças de granito, quando não entregues já cortadas pelo fornecedor, deverão ser cortadas com equipamento apropriado para este material e que as peças lascadas, trincadas ou rachadas durante o processo de corte deverão ser descartadas.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Os rodapés deverão ser entregues sem quaisquer danos que comprometam a estética e a eficiência do mesmo e do sistema de fixação.

Deverão estar firmemente instalados, sem folgas, rebarbas, dentes, ressaltos ou quaisquer outras características não previstas.

Deverão ser entregues limpos.

Constatado quaisquer divergências entre o que foi instalado e o que foi especificado que tenha ocorrido pela execução incorreta e/ou emprego de material inadequado e/ou utilização incorreta de ferramental e maquinário ou mesmo de emprego de ferramental e/ou maquinário inadequado, o refazimento do serviço e a eventual substituição dos materiais ocorrerão sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critérios de Medição:

Pelo comprimento efetivamente instalado, descontados os vãos.

Unidade de Medição:

Metro linear – m.

10.05- SOLEIRAS E TABEIRAS

Normas:

ABNT NBR 15844-2/2015 – Rochas para revestimento – Requisitos para granitos.

Aplicação:

Além das indicações nos projetos de Arquitetura, nas saídas de todos os ambientes onde houver desnível entre o ambiente interno e externo ou quando houver mudança de revestimento de piso.

Especificações:

Soleira de granito Cinza Andorinha, acabamento polido, espessura de 2 cm, largura variável, conforme indicação em projeto ou conforme a espessura do elemento de vedação do ambiente ou conforme a largura do marco (portal) do vão, em placas padronizadas, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante tipo QUARTZOLIT ou equivalente técnico, inclusive rejuntamento de juntas de 2 mm com material adequado.

** As soleiras de continuidade dos pisos das escadas terão acabamento flameado, o mesmo do piso dessas áreas.*

Procedimentos:

Os procedimentos de assentamento são os mesmos do item 10.05.

Contudo, de forma complementar, a instalação da soleira somente deverá ocorrer após a instalação dos pisos adjacentes à mesma, devendo-se tomar o cuidado necessário para que, durante este serviço, não ocorram danos aos pisos já instalados.

No caso de níveis diferentes a soleira acompanhará o nível mais alto e apresentará um desnível em relação ao piso mais baixo igual a 10mm ou conforme indicação em projeto.

Quando for entre outros materiais, estando nivelado com os pisos adjacentes.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

As soleiras deverão ser entregues sem quaisquer danos que comprometam a estética e a eficiência da mesma e do sistema de fixação.

Deverão estar alinhadas e niveladas, sem ressalto ou quaisquer outras características não previstas.

Deverão ser entregues limpas.

Constatado quaisquer divergências entre o que foi instalado e o que foi especificado que tenha ocorrido pela execução incorreta e/ou emprego de material inadequado e/ou utilização incorreta de ferramental e maquinário ou mesmo de emprego de ferramental e/ou maquinário inadequado, o refazimento do serviço e a eventual substituição dos materiais ocorrerão sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critérios de Medição:

Pela quantidade efetivamente instalada.

Unidade de Medição:

Unidade – un.

10.06- PEITORIS INTERNOS**Considerações Gerais:**

Adotar as mesmas premissas e especificações do item 10.05 à exceção das indicadas a seguir.

Aplicação:

Nos peitoris, muretas e acabamentos de socos indicados nos projetos de Arquitetura.

Critério de Medição:

Pelo comprimento efetivamente instalado.

Unidade de Medição:

Metro linear – m.

11. - REVESTIMENTO E PINTURAS EXTERNAS

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, tomar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção neste sentido será feita antes da aplicação do revestimento. Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas. As superfícies das paredes serão limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos. Serão uniformizadas com precisão, as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede.

Nos pisos das circulações externas e calçadas em torno da edificação deverá ser observado caimento mínimo de 2% em direção aos ralos, canaletas e áreas não pavimentadas, para escoamento das águas.

11.01- REVESTIMENTOS EXTERNOS DE PISOS

Antes da execução dos pisos internos em contato com solo, deverá ser executada camada impermeabilizadora com lastro de concreto magro, no traço 1:3:5 de cimento, areia e britas 1 e 2, livre de quaisquer elementos orgânicos ou estranhos à argamassa, devendo atender à norma ABNT NBR 12655 (Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento).

A espessura do lastro deverá ser aquela que atenda ao nível do piso acabado, subtraídas as espessuras do revestimento e da camada de regularização, considerando-se sempre a medida tomada após a cura tanto do lastro quando da camada de regularização.

O lastro deve ser fabricado por meio mecânico, com a utilização de betoneira motorizada. Seu lançamento deve ser gradual e imediatamente sarrafeado e nivelado através de taliscas previamente instaladas e niveladas.

11.01.a - Piso em granitina com junta metálica, cor vermelho claro, acabamento lavado

O piso de granitina, moldado in-loco conforme especificações e paginação, será aplicado nas áreas externas dos pavilhões comunitários. Deverá ser utilizada na composição granilha vermelha de alta qualidade e granulometria média. As juntas de dilatação em latão deverão seguir as paginações especificadas em projeto, serão em perfil de abas iguais, 5x5cm, fixadas sobre a laje do antes da execução do contrapiso conforme detalhamento.

A granitina será confeccionada em 08 mm com os seguintes materiais: Agregado Minerais moídos: (Mármore, Calcário, Quartzo etc.) e Cimento (comum ou branco) na proporção agregado 14 kg. - cimento 08 kg. Ao final deverá ser aplicado um selador de superfície à base de solvente que não altere a textura ou a cor do piso. O material deve apresentar resistência à compressão maior do que 40 MPa e resistência à tração na flexão maior do que 4 MPa.



Normas técnicas relacionadas:

NBR 11801:2012 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos

11.01.b - Piso cimentício PU-CIM (Uretano), cor natural, acabamento antiderrapante

Revestimento de alto desempenho, monolítico, autonivelante, em poliuretano cimentício. Sua formulação contém também microesferas, pigmentos, aditivos e quartzos finamente selecionados. aplicado com reguladores de espessura (serras dentadas padronizadas) e rolo quebra bolhas, apresentando um acabamento uniforme e duradouro. O sistema PU-CIM é aplicado em espessuras de 3 a 5 mm (espessura obtida entre primer e acabamento), dependendo das condições de tráfego do ambiente em que será aplicado. O PU-CIM é formulado com Tecnologia Grip, proporcionando maior segurança em áreas molhadas, devido ao seu maior coeficiente de atrito, além de contar com excelente resistência ao impacto, abrasão, à temperatura e boa resistência química. O uso de um “primer” de poliuretano cimentício assegura a perfeita ancoragem aos substratos, garantindo o máximo desempenho do sistema. Referência: Miaki Revestimentos ou similar.

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 14050/1998 - Revestimentos de Alto Desempenho.

11.01.c -Piso em granitina com junta metálica, cor cinza claro, acabamento lavado

Antes da execução dos pisos internos em contato com solo, deverá ser executada camada impermeabilizadora com lastro de concreto magro, no traço 1:3:5 de cimento, areia e britas 1 e 2, livre de quaisquer elementos orgânicos ou estranhos à argamassa, devendo atender à norma ABNT NBR 12655 (Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento).

A espessura do lastro deverá ser aquela que atenda ao nível do piso acabado, subtraídas as espessuras do revestimento e da camada de regularização, considerando-se sempre a medida tomada após a cura tanto do lastro quando da camada de regularização.

O lastro deve ser fabricado por meio mecânico, com a utilização de betoneira motorizada. Seu lançamento deve ser gradual e imediatamente sarrafeado e nivelado através de taliscas previamente instaladas e niveladas.

O piso de granitina, moldado in-loco conforme especificações e paginação, será aplicado exclusivamente nos pisos dos box com chuveiro dos pavilhões comunitários. Deverá ser utilizada na composição granilha cinza de alta qualidade e granulometria média. As juntas de dilatação em latão deverão seguir as paginações especificadas em projeto, serão em perfil de abas iguais, 5x5cm, fixadas sobre a laje do antes da execução do contrapiso conforme detalhamento, levando em consideração o desnível indicado em projeto de 1cm.

A granitina será confeccionada em 08 mm com os seguintes materiais: Agregado Minerais moídos:



(Mármore, Calcário, Quartzo etc.) e Cimento (comum ou branco) na proporção agregado 14 kg. - cimento 08 kg. Ao final deverá ser aplicado um selador de superfície à base de solvente que não altere a textura ou a cor do piso. O material deve apresentar resistência à compressão maior do que 40 MPa e resistência à tração na flexão maior do que 4 MPa.

Normas técnicas relacionadas:

NBR 11801:2012 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos

11.01.d - Piso cimentício com pintura PU Esportiva Texturizada antiderrapante

Pintura em poliuretano de alta resistência, antiderrapante, aplicada sobre piso cimentício ou superfície em concreto. Trata-se de revestimento de alto desempenho, resistente ao atrito, apropriado para áreas esportivas. Para aplicação, a superfície deve estar limpa e livre de poeira para que a tinta seja espalhada de maneira uniforme. Referência: Kadosh ou similar.

11.01.e - Placas cimentícias podotáteis

Normas:

ABNT NBR 9457 - Ladrilhos hidráulicos para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio;

ABNT NBR 16537 – Acessibilidade – Sinalização Tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

Aplicação:

Nas áreas indicadas no projeto de Arquitetura com a legenda “13”.

Especificações:

Placas cimentícias podotáteis.

Para “Critérios de Recebimento e Armazenamento”, “Procedimentos”, “Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços” e “Critérios de Medição”, adotar as mesmas premissas e procedimentos indicados no projeto.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

11.01.i - Cimentado / contrapisos / regularização de base

Normas:

ABNT NBR 12255 – Execução e utilização de passeios públicos – Procedimento.

Aplicação:

Nos locais indicados pela legenda de piso número “10”, nos projetos de Arquitetura.

Especificações:



Piso Cimentado Traço 1:3 (cimento e areia com aditivo plastificante ref. OTTO BAUMGART, linha Cemix, ou SIKA linha Plastiment BV40 ou produto de equivalência técnica, na proporção de 0,3% do peso do cimento) com acabamento liso, desempenado e queimado, com espessura conforme indicada nos projetos de Arquitetura, com preparo mecânico da argamassa.

Procedimentos:

Execução com réguas para sarrafeamento e acabamento liso com desempenadeira manual. A divisão das juntas está definida no projeto e serão executadas com madeira, a qual permanecerá após a execução do piso. Os pisos acabados serão mantidos em cura úmida durante 7 dias.

Exigir técnica e acabamento rigorosos.

Antes da execução da pavimentação, deverá ser feita amostra para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Antes da execução do piso, a base deverá ser apiloada com massa de 30 kg.

Deverão ser respeitadas as técnicas construtivas adequadas, tais como preparo do solo, aplicação de juntas corretamente dimensionadas, proteção das juntas, se houver, cura adequada etc.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Em hipótese alguma serão aceitos pisos com brocas, rachados, trincados ou lascados.

Não serão aceitos pisos com caimentos diferentes daqueles especificados em projetos ou que causem acúmulo de líquidos por execução incorreta.

Não serão aceitas juntas de dilatação abertas ou não preenchidas.

Os pisos deverão, ao final, apresentar acabamento liso, desprovidos de quaisquer rugosidades estranhas, tais como excessos de argamassas ou agregados proeminentes devido ao adensamento ou mistura incorreta da argamassa.

Critério de Medição:

Pela área efetiva de piso executado, descontados os vãos.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

11.01.ii - De alta resistência

Normas:

ABNT NBR 12260 - Execução de piso com argamassa de alta resistência mecânica — Procedimento.

Aplicação:

Nos locais indicados pela legenda de piso número “9”, nos projetos de Arquitetura.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

As placas pré-moldadas devem ser mantidas, quando possível, paletizadas até o momento da aplicação em local coberto ao abrigo da luz, e quando desembaladas devem ser empilhadas em posição vertical. O armazenamento deve ser feito em local pavimentado para evitar a contaminação das placas com terra ou lama.



Quando desembaladas, o empilhamento das placas não pode ultrapassar 3 (três) carreiras de altura e entre uma carreira e outra, inclusive no solo, deve ser colocado um dispositivo de apoio (ripa de madeira, que não solte nódoa, ou manta de borracha) para evitar atrito nos cantos e arestas. Como as arestas e os cantos das placas são muito suscetíveis a pequenas quebras durante o manuseio, este deve ser feito com todo cuidado necessário, durante a armazenagem e no transporte interno da obra.

As placas devem ser armazenadas em locais à sombra.

No caso do rejunte, este deve ser estocado em sua embalagem original sobre estrados de madeira, distantes do chão e paredes (30 cm) e livres de umidade. Empilhamento máximo de 10 (dez) sacos ou conforme determinação do fabricante.

Especificações

Piso industrial de alta resistência, para alto tráfego, em placas pré-moldadas de 40 x 40 cm, espessura de 3 cm, com acabamento polido *in loco*, rejuntado com argamassa fornecida pelo próprio fabricante e acabamento com selador acrílico e cera acrílica impermeabilizante, fabricação SEGATO, linha REVIN, ou equivalente técnico.

Procedimentos:

O piso deverá ser assentado sobre argamassa de areia e cimento no traço 1:3, com adição de água suficiente para obtenção da textura tipo “farofa”.

* O piso poderá ser assentado sobre argamassa de cimento colante tipo ACIII especial, desde que as placas venham “calibradas”, isto é, com espessura rigorosamente padronizada, de fábrica.

A “farofa” deverá ser espalhada com espessura entre 3 e 7 cm. Não é recomendada a aplicação do piso sobre espessura maiores, que podem causar a soltura das placas durante ou após a cura da “farofa”, além de poder ocasionar manchas laterais nas peças devido à demorada umidade ascendente durante a cura da massa de assentamento.

Sobre a “farofa” já espalhada, polvilhar cimento puro, que servirá de ponte de aderência.

Em seguida aspergir água sobre a massa polvilhada, tomando-se o cuidado de não espalhar o pó de cimento por impacto excessivo da água.

Antes do início do assentamento das placas e com tempo bastante antecipado, devem ser tomadas as seguintes providências:

- Verificar a limpeza e a segurança de todas as ferramentas antes de iniciar os trabalhos;
- Utilizar luvas de borracha e óculos de proteção;
- Utilizar, como recipiente para mistura, balde ou tambor cilíndrico de plástico, sem saliências internas, principalmente no fundo;
- Não utilizar caixotes de madeira ou recipientes metálicos, que podem contaminar o rejunte;
- Trabalhar sempre com água potável e limpa;
- Utilizar um bastão de madeira (cabo de vassoura) tendo o cuidado para evitar formação de grumos.

Prosseguir imediatamente com o assentamento das placas, utilizando espaçadores plásticos com espessura entre 2 e 3 mm, não menor e não maior respectivamente, tomando-se o cuidado de forçar uma a uma contra a argamassa de assentamento com auxílio cuidadoso de um martelo de borracha (borracha branca para o caso de pisos claros). Durante o assentamento certificar-se que todas as placas



foram batidas o maior número possível de vezes, a fim de garantir perfeita aderência e nivelamento entres as placas. Um bom assentamento é definido pela observação daquelas placas que não apresentarem som cavo (oco), indicando que estão perfeitamente aderidas à argamassa de assentamento. Essa observação poderá ser feita com a utilização do cabo do próprio martelo de borracha, desde que o mesmo seja de madeira e não seja pontiagudo, ou por qualquer outra ferramenta preferencialmente de madeira sem pontas (como um cabo de vassoura, por exemplo).

* Havendo a necessidade de corte das placas, o mesmo deverá ser feito com o uso de uma serra mármore ou mesa de corte.

Após o assentamento deverá ser feita a remoção dos espaçadores e a limpeza das juntas. A limpeza de preparação para o rejuntamento deverá ser feita com vassoura de pelo duro ou de nylon e as juntas raspadas com espátula para a retirada de excessos de argamassa somente até a espessura da placa, devendo ser evitado a raspagem da massa de assentamento.

Eventualmente, limpar o piso e as juntas com equipamento de pressão se necessário, antes de iniciar o rejuntamento. Também deve ser aguardado que as “poças” de água sequem ou que se faça uso de um aspirador, porque não poderá haver água dentro das juntas.

Para o rejuntamento devem ser consideradas as seguintes condições:

1ª: A distribuição das juntas plásticas de retração, dilatação/estrutural, se houver, deverá ser indicada no projeto estrutural, ficando somente a execução por conta da CONTRATADA. A instalação das juntas de retração é obrigatória para direcionamento dos esforços da estrutura e devem ser distribuídas de 4 em 4 metros, prevendo sempre aplicação nos eixos de pilares e entre eles. A altura da junta deve ser superior à espessura da placa que é de 3 cm, ou seja, mínimo de 4 cm. Também deve ser tomado o devido cuidado para o preenchimento de juntas de dilatação ou estrutural com produtos selantes flexíveis do tipo “silicone” ou outros: estes materiais não deverão ter contato direto com o piso, sob risco de a placa absorver a oleosidade destes materiais e suas bordas serem manchadas. Antes da aplicação dessas juntas, devem ser previstas, como sugestão, a colocação de cantoneiras como isoladores.

2ª: O rejuntamento das placas deverá ser iniciado pelo menos 24 horas após o assentamento. Até então, deve-se proteger as áreas não rejuntadas com lona plástica, de modo que seja evitada a contaminação das juntas após a limpeza.

3ª: A preparação da massa de rejunte deverá ser feita conforme determina o fabricante, mas, principalmente, essa massa deverá ficar suficientemente plástica (fluida), para permitir o perfeito escoamento do rejunte para dentro das juntas de assentamento, preenchendo a junta desde a base da placa até a superfície da mesma, devendo o rejunte ficar um pouco acima do nível da placa. Essa fluidez da mistura deverá ser diminuída na última camada, o que proporcionará um rejunte mais resistente. Além disso, a mistura não poderá apresentar grumos, que indicam a presença de material seco, que poderá comprometer a qualidade e eficiente do rejunte.

Dando prosseguimento aos serviços, umedecer a superfície das placas antes de iniciar o rejuntamento e antes de cada demão.

Em seguida, despejar o conteúdo preparado em pequenas porções e espalhar com auxílio de um rodo de borracha sólida em sentido diagonal às juntas. Tomar o cuidado de passar várias demãos sobre o piso (média de 4 a 5 demãos), até o preenchimento total das juntas. Para certificar-se de que as juntas estão bem preenchidas, o nível do rejunte deve estar superior ao nível das placas (sem muito excesso).

Aguardar a cura do rejunte por pelo menos 7 (sete) dias antes de passar para a etapa de polimento.



É importante conferir no dia seguinte à aplicação do rejunte, se não há placas soltas ou que apresentem som cavo. Caso haja, estas deverão ser substituídas imediatamente.

De qualquer modo, recomenda-se que seja feita uma checagem geral na área rejuntada da seguinte forma:

- Com auxílio de um bastão de madeira ou haste de ferro, bater sobre os quatro cantos das placas assentadas, para identificação de placas soltas ou que apresentem som cavo. As placas que apresentarem estas ocorrências deverão ser substituídas, sob pena de apresentarem problemas futuros como trincas e/ou soltura do rejunte que a circula.

Mantenha as áreas rejuntadas isoladas por 24 horas após a aplicação do rejunte.

Após a cura tanto do assentamento como do rejuntamento e após as devidas correções no piso, será dado início ao polimento do piso. Para tanto devem ser observada a disponibilidade dos seguintes equipamentos e materiais no local:

- Máquina de polimento tipo MPP, LVS ou similar;
- Serra mármore;
- Enceradeira industrial;
- Aspirador industrial (quando necessário);
- Lavadora de alta pressão (quando necessário)
- Lixadeira industrial;
- Abrasivos diamantados grãos 36, 60, 120, 220, 400 e abrasivo resinado 50 ou 100 (o abrasivo resinado 50 ou 100 deve ser utilizado com a finalidade de remover as marcas do abrasivo 400 e deixar a superfície ainda mais lisa).

Iniciar o polimento com o abrasivo grão 36 para nivelamento completo das placas, retirando a lama acumulada durante todo processo.

Em seguida, iniciar o polimento com o abrasivo grão 60. Esta etapa serve para retirar arranhões profundos provocados pelo abrasivo 36 e continuar o processo de nivelamento das placas.

Terminada a etapa anterior, iniciar o polimento com o abrasivo grão 120.

Retirar a lama acumulada e lavar toda área com uma lavadora de alta pressão ou enceradeira industrial e escova de nylon. A área deverá ficar totalmente limpa, sem resíduos do polimento.

Usando o mesmo material de rejuntamento, estucar toda área polida até o esmeril grão 120. A consistência do estuque é maior que a do rejunte e o aditivo a ser usado deve ser o Branco ou similar técnico, na proporção indicada pelo fabricante. O processo de estucamento é feito mediante o espalhamento da pasta de estuque sobre o piso usando uma desempenadeira de aço lisa no sentido de vai e vem e na posição diagonal às juntas. O estucamento corrigirá eventuais falhas no rejuntamento e as porosidades das placas, oriundas do processo de polimento.

Deixar o estuque curar por 72 horas. Umedecer o estuque regularmente durante o processo de cura para garantir boas resistência e qualidade.

Reiniciar o polimento com o abrasivo grão 220. Durante este processo será eliminado todo excesso de estuque. Se por opção o aplicador quiser retirar o estuque utilizando o abrasivo 120, não há problemas desde que este não desconsidere a necessidade de polir.



Em seguida, iniciar o polimento com abrasivo grão 400.

Finalmente, finalizar o polimento utilizando o abrasivo resinado 50 ou 100. Após esta etapa o piso estará pronto para receber o tratamento superficial.

* É obrigatório o polimento até o abrasivo resinado 50 ou 100 para redução dos poros das placas, eliminação das marcas dos abrasivos metálicos, maior impermeabilidade, beleza e facilitação da manutenção futura.

Os procedimentos a seguir visam atribuir uma proteção apenas temporária ao piso, até que todas as obras e serviços nas áreas onde o piso foi instalado sejam finalizados. Assim, antes da entrega final, que seja feita avaliação da necessidade de remoção total ou parcial deste tratamento inicial.

1º) Limpeza: Lavar com detergente alcalino, enxaguar e secar a área a ser tratada. Caso a área não esteja totalmente seca poderá ocorrer a escamação do tratamento. Isolar o local impedindo totalmente o tráfego. Promover a disponibilidade no local dos seguintes materiais e equipamentos:

- Detergente Neutro;
- Removedor de cera;
- Selador acrílico;
- Impermeabilizante acrílico;
- Mop água e pó;
- Enceradeira industrial ou lavadora + acessórios de limpeza;
- Lustradora High Speed, Ultra High Speed ou Propano ou equipamento de equivalência e eficiência técnicas.

2º) Enceramento: Aplicar 2 (duas) demãos de selador acrílico em intervalos de pelo menos 45 minutos. Em seguida aplicar 3 (três) demãos de impermeabilizante acrílico em intervalos iguais à do selador. Os intervalos acima especificados podem variar de acordo com o local de aplicação e o clima. Após 24 horas da aplicação do impermeabilizante, polir o tratamento com equipamento lustrador de cera tipo High Speed. Liberar para tráfego somente após o polimento do tratamento. Importante: se após a implantação do tratamento provisório, ainda existir obras sendo executadas no local, deverá ser providenciada proteção mecânica do piso. Deve ser dada preferência para a proteção com lona plástica e chapas recicláveis ou manta plástica tipo Promaflex ou similar. O tratamento é considerado provisório também porque, com a instalação da proteção mecânica, poderá acumular muita umidade no piso comprometendo o tratamento.

Quando a proteção mecânica for retirada para a entrega final e constatada a necessidade da remoção do tratamento inicial, deve ser dado prosseguimento para a implantação do tratamento permanente. Esta implantação consiste em:

- Remover o tratamento provisório com a aplicação de removedor de cera apropriado;
- Lavar com detergente neutro/alcalino, enxaguar e secar a área a ser tratada. Caso a área não esteja totalmente seca poderá ocorrer a escamação do tratamento;
- Isolar o local impedindo totalmente o tráfego;
- Verificar a disponibilidade no local dos materiais e equipamentos necessários, conforme listados no primeiro procedimento de implantação inicial acima.



- Aplicar de 2 (duas) a 3 (três) demãos de selador acrílico em intervalos de pelo menos 45 minutos;
- Em seguida aplicar 3 (três) ou mais demãos de impermeabilizante acrílico em intervalos iguais ao do selador;
- * Os intervalos acima especificados podem variar de acordo com o local de aplicação e o clima.
- Liberar para tráfego somente após secagem total do tratamento (aproximadamente 1 hora).

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Não serão aceitos pisos que apresentem quaisquer características senão aquelas definidas pelo fabricante e pelas especificações de acabamento.

Também não serão aceitos pisos com desnivelamentos senão aqueles definidos nos projetos de Arquitetura.

Não serão aceitos pisos rachados, trincados, fissurados ou com quaisquer danos que comprometam os aspectos estéticos e a eficiência dos mesmos.

Serão considerados não conformes e não serão aceitos os locais onde o rejunte acabado estiver rebaixado em relação ao nível das placas, fissurado, manchado e poroso.

Todos os reparos ou substituições decorrentes da má execução dos serviços serão realizados às custas exclusivas da CONTRATADA.

Critério de Medição:

Pela área efetiva do piso aplicado, descontados os vãos, mas não descontadas as projeções dos pilares.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

11.02- REVESTIMENTOS E PINTURAS EXTERNAS DE PAREDES

11.02.i- Chapisco

Normas:

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Em toda alvenaria de tijolo furado/maciço e nas superfícies de concreto a receber revestimentos.

Características Técnicas:

Tipo: Chapisco comum.

Traço: 1:3 (cimento e areia).

Espessura média: 5 mm.

Procedimentos:

Limpar e molhar a superfície antes de execução.

Toda alvenaria, verga e outros elementos estruturais a serem revestidos serão chapiscados depois de convenientemente limpados, tendo removidas pontas de ferros e de arames e umedecidos. O chapisco será executado com argamassa de cimento e areia peneirada, com traço 1:3 e ter espessura máxima de 5,00mm.

Havendo encontro de alvenarias com estruturas, ligadas por encunhamento ou não, antes da aplicação do chapisco deve ser providenciada a fixação de tela metálica ou outro material apropriado sobre o encontro dos diferentes elementos da alvenaria e da estrutura de concreto. Outra forma de evitar eventuais fissuras ou trincas no revestimento final, decorrentes das diferentes amplitudes de movimentos das estruturas e das alvenarias é a incorporação na argamassa do chapisco de aditivo que proporcione elasticidade ao chapisco após curado.

A aplicação poderá ser feito através de rolo apropriado para chapisco ou por espalhamento com colher de pedreiro e tela (sistema tradicional).

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

As superfícies programadas devem estar completamente cobertas.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente coberta pelo chapisco.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

11.02.ii - Emboço

Normas:

ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Em todas as superfícies a receberem revestimentos.

Características Técnicas:

Tipo: Emboço comum interno e externo – massa única.

Traço: Argamassa traço 1:4 (cimento e areia).

Acabamento: Liso / desempenado e camurçado.

A espessura do emboço deverá ser previamente definida durante a execução das taliscas, de modo que seja a diferença entre a somatória total dos revestimentos descontadas as espessuras do chapisco e do revestimento final, quais sejam o reboco e/ou a textura ou o revestimento monolítico (cerâmicas, mármore, granitos e afins).

Contudo, ocorrendo espessuras maiores que 25 mm, o emboço deverá ser executado em camadas de no máximo 20 mm de espessura, entremeadas com tela, metálica ou plástica, apropriada para revestimentos com argamassa, de modo que possa dar suporte às camadas adicionais do emboço.

Procedimentos:



Observações:

- As etapas de acabamento serão mantidas em cura úmida nas primeiras 24h de sua execução.
- Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos.

Para dar início aos serviços, todas as alvenarias devem estar concluídas e fixadas internamente, os contramarcos precisam estar chumbados, as instalações elétricas e hidráulicas devem estar executadas e testadas. No caso de emboço em fachadas com alturas superiores a 6,00 m, as mesmas devem ser protegidas com tela de náilon (malha 2mm).

Antes da aplicação do emboço, as superfícies serão abundantemente molhadas e executadas as taliscas, tombando-se o cuidado de manter a distância máxima entre estas de 1,5 m.

Em seguida devem ser executadas as faixas mestras do emboço, para isso fazendo-se uso de colher de pedreiro e, para o nivelamento com as taliscas, uma régua de alumínio perfeitamente alinhada e sem amassados.

Aguardar aproximadamente 8 horas (um dia de serviço) antes da execução final do emboço, sempre fazendo uso da colher de pedreiro para a aplicação sobre o chapisco ou sobre o elemento apropriado de alvenaria e da régua de alumínio para remoção dos excessos de argamassa e nivelamento com as mestras.

O sarrafeamento (nivelamento) do emboço deve ser feito de modo a garantir uma superfície plana e aprumada. Contudo, deve ser deixada em estado rústico, isto é, não deve ser alisada, para que possa servir posteriormente como ancoragem para os próximos revestimentos.

Critérios de Aceitação e Recebimento dos Serviços:

Após a cura determinada pelo tipo de traço aplicado, deverão ser realizadas inspeções visuais e, em casos a serem definidos pela FISCALIZAÇÃO, retirada de amostras dos emboços curados para verificação de:

- Nivelamentos horizontal e vertical;
- Espessuras;
- Qualidade da massa (solidez, estabilidade, se não está esfarelado ao toque, entre outras).

O refazimento deste serviço decorrente da má técnica empregada e/ou da má qualidade dos materiais empregados e/ou da incorreta manipulação dos materiais envolvidos ocorrerão às custas exclusivas da CONTRATADA, incluindo a substituição dos materiais e ferramentas.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

* No caso dos vãos, onde ocorrer arremates/requadros, o serviço será medido pelo comprimento do requadro executado com largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfícies revestidas: metro quadrado – m²;

Requadros / arremates: metro linear – m.

11.02.iii - Reboco

Normas:



ABNT NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;

ABNT NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos com argamassas inorgânicas - Especificação.

Aplicação:

Nas áreas indicadas pelos projetos de Arquitetura com a legenda “VI”.

Além dessas áreas, deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies que receberam chapisco e emboço, diretamente sobre blocos de concreto ou em outras indicadas em projeto.

Características Técnicas:

No caso de argamassas industrializadas:

- Resistência à compressão: 4,5 a 6 MPa;
- Densidade de massa aparente no estado endurecido: 1.830 Kg/m³;
- Resistência potencial de aderência à tração: > 0,30 MPa.

No caso de argamassa preparada na obra:

- O traço da argamassa, se preparada em obra, deverá ser de cimento, cal hidratada, areia média peneirada na proporção de 1:2:8.
- Deve ser dada preferência para o preparo mecânico (não manual) da argamassa, em misturador horizontal elétrico.

Deverá ser previsto aditivo impermeabilizante para aplicação em áreas externas ou com contato com umidade.

Procedimentos:

Os serviços só poderão ser iniciados após completar pega de argamassa das alvenarias, chapiscos e emboços e após todas as tubulações terem sido embutidas nos panos.

Todas as argamassas deverão industrializadas ou preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo.

Uma vez definido o traço, este não deverá sofrer alterações durante a obra.

As arestas deverão ser chanfradas ou protegidas por cantoneiras metálicas.

No caso de reboco aplicado sobre chapisco ou diretamente sobre blocos de concreto, proceder com a execução de taliscas e faixas mestras.

Deverão ser adotadas as seguintes espessuras de camadas de reboco:

- Paredes internas: $5 < e \leq 20$ mm;
- Paredes externas e revestimentos com Fulget: $20 < e \leq 30$ mm;
- Teto: $e \leq 20$ mm.

Ocorrendo espessuras maiores que as indicadas acima, o reboco deverá ser executado em camadas de no máximo 20 mm de espessura, entremeadas com tela, metálica ou plástica, apropriada para revestimentos com argamassa, de modo que possa dar suporte às camadas adicionais.



Antes da aplicação, a superfície deverá ser abundantemente molhada e não deverá estar desempenada para facilitar a aderência do reboco.

O reboco deve, então, ser aplicado sobre a superfície molhada com desempenadeira.

Ainda com a desempenadeira, o reboco deve ser alisado, ao mesmo tempo que, com o auxílio de uma broxa, faz-se o respingo de água limpa. Esse procedimento visa, além da remoção do excesso de argamassa para se atingir a espessura desejada, preencher os buracos originados durante o espalhamento do reboco.

No caso de superfícies extensas, antes do procedimento anterior, o reboco deverá ser sarrafeado com régua metálica perfeitamente alinhada, para remoção dos excessos.

A finalização deverá ser feita com desempenadeira revestida com espuma, também com o auxílio de uma broxa para contínua aspersão de água durante o acabamento.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Os rebocos regularizados e desempenados à régua e desempenadeira deverão apresentar aspecto uniforme, com parâmetros perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade da superfície.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente revestida, descontados os vãos.

* No caso dos vãos, onde ocorrer arremates/requadros, o serviço será medido pelo comprimento do requadro executado com largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfícies revestidas: metro quadrado – m²;

Requadros / arremates: metro linear – m.

11.02.iv - Pinturas

11.02.iv.a - Com tinta acrílica

Aplicação:

Em todas as superfícies indicadas no projeto de Arquitetura, com as seguintes legendas:

Paredes: I, III, IV e XVII.

Tetos: B, C, D, E, F e G.

Especificações:

Para as paredes com legenda “I”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Premium Metalatex Brilho Perfeito, cor 00-Branco, acabamento semibrilho, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “III”:



Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor 00-Branco, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “IV”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Azul, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para as paredes com legenda “XVII”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Grafite, acabamento acetinado, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legendas “B”, “C” e “D”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor Branco Neve, acabamento fosco, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “E”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor 00-Branco, acabamento semibrilho, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “F”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Eco Acrílico, cor 00-Branco, acabamento fosco, ou equivalente técnico;

Para os tetos/forros com legenda “G”:

Tinta acrílica a base de água com baixo teor de compostos orgânicos voláteis sobre massa corrida, fabricação SHERWIN-WILLIAMS, linha Metalatex Litoral Sem Cheiro, cor Azul, acabamento fosco, ou equivalente técnico.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir o material com o que foi especificado quanto ao padrão da tinta, cor e respectiva quantidade.

Providenciar a guarda do material conforme orientação do fabricante.

Ferramentas e Equipamentos:

- Rolo para tinta acrílica com cabo;
- Pinceis e trinças;
- Recipiente para preparo da tinta;
- Misturador manual de tinta;
- Material protetor de superfícies que não podem receber respingos ou derramamento de tintas.

Procedimentos:



Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO. As superfícies que receberão as pinturas deverão estar secas e isentas de sujeiras, graxas, óleos ou quaisquer outros elementos estranhos que possam comprometer os trabalhos. As superfícies que não receberam massa corrida, deverão, primeiramente, ser aplicadas no mínimo duas demãos de selador acrílico, na cor correspondente à da tinta de acabamento. Entre cada demão e após a última, antes da pintura de acabamento, deve ser aguardada a secagem completa do fundo selador. Aplicação deverá ser realizada com rolo de lã, pincel, trincha ou revólver com compressor. Para qualquer ferramenta ou equipamento a ser utilizado, verificar as recomendações do fabricante quanto à diluição da tinta. Após a pintura, aguardar a secagem por duas horas entre demãos e quatro horas para a camada final.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Todas as superfícies indicadas para receber essa pintura deverão estar completamente recobertas e a pintura deverá apresentar-se uniforme, sem ondulações ou rugosidades não previstas e sem descolorações ou tonalidades diferentes. Quaisquer características que diverjam das especificações e/ou que comprometam a estética e a eficiência da pintura implicarão no refazimento do serviço com eventual substituição do material sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente pintada, descontados os vãos, não descontadas as projeções de pilares.

Unidade de Medição:

Metro quadrado – m².

11.02.iv.b - Verniz de proteção sobre elementos de madeira

Pintura em verniz (incolor) alquídico em madeira, uso interno e externo, 3 demãos. Execução: Diluir o produto. Com a superfície já preparada (fundo e lixamento), aplicar o verniz com uso de trincha ou rolo. Após aguardar o tempo de secagem estabelecido pelo fabricante, aplicar a segunda demão. Após a secagem da segunda demão, aplicar a terceira demão. Referência: Verniz Marítimo Sherwin-Williams ou similar. Aplicação: todos os elementos de madeira.

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 13245 – Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais - preparação de superfície.

Normas:

ABNT NBR 16211 – Tintas para construção civil — Verniz brilhante a base de solvente — Requisitos de desempenho de tintas para edificações não industriais;

Outras normas correlatas, com relação à fabricação e diluição.

Aplicação:

Nas áreas indicadas nos projetos de Arquitetura com as seguintes legendas:

- Paredes: “VII” e
- Tetos: “H” e “I”.

Especificações:



Verniz acrílico, fabricação CORAL, referência Verniz Acrílico, ou equivalente técnico.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir o material com o que foi especificado quanto ao padrão da tinta, cor e respectiva quantidade.

Providenciar a guarda do material conforme orientação do fabricante.

Ferramentas e Equipamentos:

- Rolos de pintura com cabo para verniz;
- Pinceis e trinchas;
- Revólver de pintura com compressor;
- Solvente apropriado para diluição de verniz acrílico.
- Recipiente para diluição do verniz.

Procedimentos:

Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de acabamento com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As superfícies que receberão as pinturas deverão estar secas e isentas de sujeiras, graxas, óleos ou quaisquer outros elementos estranhos que possam comprometer os trabalhos.

Para a limpeza de superfícies de concreto poderá ser feita a limpeza com hidrojateamento, devendo, de qualquer maneira, que as superfícies lavadas sequem completamente.

Aplicação deverá ser realizada com rolo de lã, pincel, trincha ou revólver com compressor. Para qualquer ferramenta ou equipamento a ser utilizado, verificar as recomendações do fabricante quanto à diluição da tinta.

Após a pintura, aguardar a secagem por duas horas entre demãos e quatro horas para a camada final.

Critérios de Recebimento e Aceitação dos Serviços:

Todas as superfícies indicadas para receber essa pintura deverão estar completamente recobertas e a pintura deverá apresentar-se uniforme, sem ondulações ou rugosidades não previstas e sem descolorações ou tonalidades diferentes.

Quaisquer características que divirjam das especificações e/ou que comprometam a estética e a eficiência da pintura implicarão no refazimento do serviço com eventual substituição do material sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela área efetivamente pintada, descontados os vãos, não descontadas as projeções dos pilares.

No caso de arremates ou acabamentos de cantos onde os rolos de pintura ou o revólver com compressor, a pintura será medida pelo comprimento do arremate ou acabamento, até a largura máxima de 25 cm.

Unidade de Medição:

Superfície de pintura: metro quadrado – m².

Arremates e acabamentos: metro linear – m.

11.02.vi.c - Pintura hidrofugante incolor sem brilho, à base de silicone sobre tijolo ou concreto aparente

Pintura hidro-repelente sobre superfície de concreto aparente com duas demãos de silicone base solvente (ref. Fuseprotec Silicone, marca Viapol ou similar), sem brilho. Tinta à base de silano e siloxano dispersos em solvente, para superfícies internas e externas, com ação hidro-repelente, acabamento transparente e natural, sem brilho. A pintura hidrofugante deverá ser executada nas superfícies de concreto aparente a fim de protegê-las da absorção da água das chuvas e preservar as armaduras da ação de umidade. Sua aplicação e manuseio deverão seguir as especificações do fabricante, devendo-se atentar principalmente à forma de aplicação e tempo de secagem entre demãos. Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho. Aplicação: paredes em tijolo ecológico aparente; paredes em tijolos cerâmicos maciços aparentes; pisos em tijolo maciço aparente; superfícies em concreto armado aparente (inclusive elementos de mobiliário urbano).

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 13245 – Tintas para construção civil – execução de pinturas em edificações não industriais - preparação de superfície.

12. - BANCADAS, LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS SANITÁRIOS

Normas:

ABNT NBR 15097-2 – Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimento para instalação.

Aplicação:

Onde indicados nos projetos de detalhamentos de Arquitetura e conforme indicado nas especificações abaixo.

Especificações:

Bacias sanitárias com caixa acoplada:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparecem com a legenda “1”.

- Vaso sanitário de louça, com caixa acoplada, fabricação DECA, referência P.505.17, cor Branca, ou equivalente técnico;
- Assento plástico, fabricação ASPEN, ref. AP.75.17, cor Branca, ou equivalente técnico;
- Tubo de ligação com anel expensor para bacia, acabamento cromado, fabricação DECA, ref. 1968.C, ou equivalente técnico;
- Fixação para bacia, acabamento cromado, fabricação DECA, ref. SP 13, ou equivalente técnico;
- Anel de vedação para bacia sanitária, fabricação DECA, ref. Decanel AV 90, ou equivalente técnico.

Mictórios de louça:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparecem com a legenda “2”.

- Mictório de louça, fabricação DECA, ref. M715, cor Branca, ou equivalente técnico;



- Sifão para mictório 1.1/2" x 2", fabricação DECA, referência 1681.C.100, ou equivalente técnico;
- Fixação para mictório de louça, fabricação DECA, ref. FM 711.01, ou equivalente técnico.

Bancadas de granito com lavatórios de embutir:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparecem com a legenda "3".

- Bancada de granito padrão Siena Branco, acabamento polido, com profundidade de 50 cm e espessura de 2 cm, com os recortes e furos necessários para receber lavatórios de embutir;
- Cuba de embutir oval, fabricação DECA, referência L.59.17, cor Branca, ou equivalente técnico;
- Torneira de mesa com fechamento automático, DN 15 mm, fabricação DECA, referência Decamatic Eco CR 1173.C;
- Sifão para lavatório, acabamento cromado, de 1" x 1.1/2", fabricação DECA ou equivalente técnico;
- Ligação flexível com malha de aço, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 4607.C, ou equivalente técnico;
- Válvula de escoamento com tampão plástico, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 1602.C.PLA, ou equivalente técnico.

Barras de apoio e assento articulado para P.N.E.:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparecem com as legendas "4", "5", "15", "17" e "22".

- Legenda "4": Barra de apoio vertical, com 70 cm de comprimento, em tubo de aço inoxidável 304, liga 269, Ø 31.75 mm, espessura da chapa de 1,5 mm, acabamento escovado, produzido conforme a norma ABNT NBR 9050, fabricação PHD BARRAS, ou equivalente técnico;
- Legenda "5": Barra de apoio horizontal, com 80 cm de comprimento, em tubo de aço inoxidável 304, liga 269, Ø 31.75 mm, espessura da chapa de 1,5 mm, acabamento escovado, produzido conforme a norma ABNT NBR 9050, fabricação PHD BARRAS, ou equivalente técnico;
- Legenda "15": Barra de apoio para lavatório de canto, fabricado sob medida, em tubo de aço inoxidável 304, liga 269, Ø 31.75 mm, espessura da chapa de 1,5 mm, acabamento escovado, produzido conforme a norma ABNT NBR 9050, fabricação PHD BARRAS, ou equivalente técnico;
- Legenda "17": Barra de apoio para box de chuveiro, lado esquerdo, em "L" com medidas de 70 x 70 cm, em tubo de aço inoxidável 304, liga 269, Ø 31.75 mm, espessura da chapa de 1,5 mm, acabamento escovado, produzido conforme a norma ABNT NBR 9050, fabricação PHD BARRAS, artigo 808, ou equivalente técnico;
- Legenda "17": Barra de apoio para box de chuveiro, com 70 cm de comprimento, em tubo de aço inoxidável 304, liga 269, Ø 31.75 mm, espessura da chapa de 1,5 mm, acabamento escovado, produzido conforme a norma ABNT NBR 9050, fabricação PHD BARRAS, artigo 801, ou equivalente técnico;
- Legenda "17": Assento articulado de alumínio p/banho, acabamento com pintura epóxi na cor Branca, dimensões de 700 x 450 mm, fabricação PHD BARRAS, artigo 980, ou equivalente técnico;
- Legenda "22": Barra de apoio lateral, com 30 cm de comprimento (conferir medida no local), em tubo de aço inoxidável 304, liga 269, Ø 31.75 mm, espessura da chapa de 1,5 mm, acabamento



escovado, produzido conforme a norma ABNT NBR 9050, fabricação PHD BARRAS, ou equivalente técnico.

Espelhos:

Nos ambientes, onde, nos detalhes de projeto, aparece com a legenda “6”.

- Espelho de cristal, com bordas lapidadas, com altura de 95 cm, largura de 50 cm e espessura de 4 mm, com preparação do fundo para colagem na parede.

Dispenses:

Nos ambientes, onde, nos detalhes de projeto, aparecem com as legendas “7”, “8” e “9”.

- Legenda “7”: Dispense para sabonete espumoso, com elementos para fixação na parede, fabricação KIMBERLY-CLARK, linha Professional, sistema Espuma, ref. 30180444, cor Branco, ou equivalente técnico;
- Legenda “8”: Dispense para toalhas de mão/rosto de papel, interfolhadas, com elementos para fixação na parede, fabricação KIMBERLY-CLARK, linha Professional, ref. 30180225, cor Branco, ou equivalente técnico;
- Legenda “9”: Dispense para papel higiênico interfoliado, com elementos para fixação na parede, fabricação KIMBERLY-CLARK, linha Professional, ref. 30180235, cor Branco, ou equivalente técnico.

Nos ambientes, onde, nos detalhes de projeto, aparece com a legenda “13”.

- Vaso sanitário de louça, para válvula de descarga, fabricação DECA, linha Vogue Plus Conforto, ref. P 515.17, cor Branco Gelo ref. GE17, ou equivalente técnico;
- Assento plástico fabricação DECA, referência AP.50, cor Branco Gelo ref. GE17, ou equivalente técnico;
- Válvula de descarga Ø 1.1/4” (DN 40), acabamento cromado, fabricação HYDRA, referência DUO-CR, ou equivalente técnico;
- Tubo de ligação com anel expensor para bacia, acabamento cromado, fabricação DECA, ref. 1968.C;
- Fixação para bacia, acabamento cromado, fabricação DECA, ref. SP 13, ou equivalente técnico;
- Anel de vedação para bacia sanitária, fabricação DECA, ref. Decanel AV 90.

Lavatórios sem coluna, de canto:

Nos ambientes, onde, nos detalhes de projeto, aparece com a legenda “14”.

- Lavatório sem coluna, de canto, suspenso, altura livre sob a superfície inferior frontal igual a 65 cm e posterior igual a 30 cm, cor Branca, fabricação DECA, referência L.16.17, ou equivalente técnico;
- Torneira de mesa com fechamento automático, acabamento cromado, com restritor de vazão para vazão, fabricação DECA, referência Decamatic Eco 1172.C, restritor referência 4176.000 (6 l/min), ou equivalente técnico;
- Sifão cromado, fabricação DECA, referência 1680.C.100.112, ou equivalente técnico;



- Ligação flexível com malha de aço, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 4607.C, ou equivalente técnico;
- Válvula de escoamento com tampão plástico, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 1602.C.PLA, ou equivalente técnico.

Lavatórios com coluna suspensa:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparece com a legenda “16”.

- Lavatório sem coluna, suspenso, cor Branca, fabricação DECA, referência L.510.17, ou equivalente técnico;
- Coluna suspensa, cor Branca, fabricação DECA, referência C.510.17, ou equivalente técnico;
- Torneira de mesa com fechamento automático, acabamento cromado, com restritor de vazão para vazão, fabricação DECA, referência Decamatic Eco 1172.C, restritor referência 4176.000 (6 l/min), ou equivalente técnico;
- Sifão cromado, fabricação DECA, referência 1680.C.100.112, ou equivalente técnico;
- Ligação flexível com malha de aço, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 4607.C, ou equivalente técnico;
- Válvula de escoamento com tampão plástico, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 1602.C.PLA, ou equivalente técnico.

Prateleira porta-objetos

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto.

- Porta-objetos fabricado em mármore branco, com quinas arredondadas (ver medidas no local), chumbado à parede.

Os equipamentos de cozinha e seus respectivos metais e acessórios, citados nos detalhamentos dos projetos de Arquitetura.

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Conferir no recebimento as especificações, quantidade e estados dos materiais.

Materiais com especificações divergentes de quaisquer naturezas não deverão ser aceitos.

As louças, bancadas e acessórios sanitários devem ser acondicionados e armazenados conforme instrução dos fabricantes.

Procedimentos:

A instalação das louças e acessórios sanitários deverá ser feita por profissional capacitado, empregando-se também ferramentas e equipamentos apropriados.

As louças e acessórios sanitários somente deverão ser instalados depois de testadas as tubulações contra vazamentos e verificação da pressão e somente depois de concluídos os revestimentos de pisos, paredes e tetos, incluindo pinturas e instaladas as esquadrias e vidros.

Antes da instalação das louças e acessórios sanitários deverá ser providenciada o gabarito de furação das fixações, de modo que não haja interferências destas com outros elementos pré-instalados e/ou embutidos nas paredes e pisos.



A furação para as fixações deverá ser feita com furadeira elétrica, com brocas e velocidade de furação apropriada para não danificar os revestimentos.

As bancadas de granito devem ser fornecidas já com os furos e cortes para encaixes dos lavatórios e das torneiras. As cubas de embutir devem ser fixadas nas bancadas pelo fornecedor das mesmas e, portanto, o transporte e o manuseio dessas bancadas e das bancadas com cortes para encaixes que diminuam suas seções transversais devem ser transportadas e manuseadas com o devido cuidado para evitar quebras ou outros danos.

Para o caso das bancadas cuja fixação se dará pelo chumbamento nas paredes, durante os revestimentos das mesmas deverá ser deixado o trecho para chumbamento sem o revestimento final (cerâmica, porcelanato etc.). A bancada será então encaixada nesse trecho e mantida sobre apoios provisórios enquanto é feito o arremate, a conclusão do revestimento naquele trecho, com o consequente chumbamento da bancada. Após a cura total dos revestimentos de arremate (chumbamento), os apoios provisórios deverão ser removidos.

Para o caso das bancas cuja fixação se dará por apoios parafusados às paredes (cantoneiras reforçadas, mãos francesas etc.), tal fixação também deverá ser precedida de gabarito para prevenir contra interferências com outros elementos já instalados e/ou embutidos nas paredes.

Também para os acessórios sanitários cujas fixações serão feitas por parafusos nas paredes e pelas mesmas razões dadas para as louças e bancadas com apoios fixos, essas fixações deverão ser precedidas de gabarito de furação.

Para os acessórios sanitários cuja fixação é feita através de elementos adesivos (p.e. fitas dupla-face), o local do revestimento da parede onde será instalado deverá receber limpeza fina para garantia de adesividade.

Após a instalação das louças e acessórios sanitários deverá ser feita limpeza prévia e proteção dos mesmos até que a obra esteja concluída.

Critérios de Recebimento e Aceitação de Serviço:

Somente serão aceitas as louças e os acessórios sanitários corretamente instalados, sem folgas, na posição correta e com funcionamento correto.

As bancadas deverão estar corretamente niveladas, chumbadas ou apoiadas, sem folgas ou movimentos e sem quaisquer danos.

Peças que apresentem quaisquer danos ou instalação incorreta ou mal funcionamento serão recusados.

Constatada a necessidade de reinstalação das peças decorrente de má técnica empregada e/ou de materiais inadequados e/ou de utilização de ferramental inapropriado, a mesma será executada, com eventual substituição das peças, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Louças sanitárias: pelo conjunto efetivamente instalado;

Acessórios, bancadas e espelhos sanitários: pela quantidade efetivamente instalada.

Unidade de Medição:

Louças sanitárias: conjunto – cj;

Acessórios, bancadas e espelhos sanitários: unidade – un.

12.i - Equipamentos e acessórios de vestiários

Normas:

Não se aplicam.

Aplicação:

Onde indicados nos projetos de detalhamentos de Arquitetura e conforme indicado nas especificações abaixo.

Especificações:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparece com a legenda “19”.

- Armário individual para vestiário, em aço, acabamento com pintura eletrostática em cor a ser definida, fabricação local, ou equivalente técnico, devendo atender especialmente à Norma NR 24 do Ministério do Trabalho.

Critério de Medição:

Pela quantidade efetivamente instalada.

Unidade de Medição:

Unidade – un.

12.i.a- Espelhos

Espelhos de vidro cristal com espessura de 4mm, bordas com lapidação reta e acabamento polido. Fixados à parede com fita dupla face de espuma para áreas úmidas, largura 24mm, ref. Scotch Fixa Forte Banheiro, marca 3M ou similar. Os espelhos serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, de espessura uniforme, sem empenamentos, defeitos nas bordas, manchas ou bolhas. O transporte e o armazenamento dos espelhos serão realizados de modo a evitar quebras e

trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas. Dimensões conforme indicações no Projeto de Arquitetura.

12.ii - Equipamentos e acessórios de copa

Aplicação:

Onde indicados nos projetos de detalhamentos de Arquitetura e conforme indicado nas especificações abaixo.

Especificações:

Bancada de granito com cuba de embutir para copa/cozinha:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparecem com a legenda “21”.

- Bancada de granito Cinza Andorinha, acabamento polido, com 55 cm de profundidade e 2 cm de espessura;
- Cuba retangular de aço inoxidável, com dimensões de 40 x 34 cm, fabricação TRAMONTINA, referência AC, ou equivalente técnico;
- Ligação flexível com malha de aço, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 4607.C, ou equivalente técnico;



- Torneira de parede c/bica móvel, fabricação DECA, ref. DN15 MAX-CR 1167.C34, ou equivalente técnico;
- Sifão para cozinha, 1.1/2" x 1.1/2" x 1.1/2" x 2", acabamento cromado, fabricação DECA, ref. 1.1/2x2-CR, ou equivalente técnico.

Critério de Medição:

Metais, bancadas e acessórios: pela quantidade efetivamente instalada;

Cubas: pelo conjunto efetivamente instalado.

Unidade de Medição:

Metais, bancadas e acessórios: unidade – un;

Cubas: conjunto – cj.

12.iii - Dml

Normas:

ABNT NBR 15097-2 – Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimento para instalação.

Aplicação:

Onde indicados nos projetos de detalhamentos de Arquitetura e conforme indicado nas especificações abaixo.

Especificações:

Metais:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparecem com a legenda "10".

- Torneira de parede, acabamento cromado, com restritor de vazão para 8,0 l/min, fabricação DECA, linha Izy, ref. 1153.C37 (torneira) e ref. 4266.065 (restritor), ou equivalente técnico.

Tanques:

Nos ambientes, onde, nos detalhamentos de projeto, aparece com a legenda "20".

- Tanque de louça, para coluna, com uma cuba com capacidade de 18 litros, cor Branco Gelo, fabricação DECA, referência TQ.01 (tanque) e GE17 (cor), ou equivalente técnico;
- Coluna de louça, para tanque de 18 litros, na cor Branco Gelo, fabricação DECA, referência CT.11 (coluna) e GE.17 (cor), ou equivalente técnico;
- Sifão para tanque, de 1.1/4" x 1.1/2", acabamento cromado, fabricação DECA, ou equivalente técnico;
- Válvula de escoamento para tanque, acabamento cromado, fabricação DECA, referência 1606.C.112, ou equivalente técnico;
- Conjunto de fixação para tanque de louça, fabricação DECA, referência FT.11.01, ou equivalente técnico.

LAVANDERIA



- Tanque de parede em aço inoxidável, acabamento acetinado, medindo 50 x 40 cm, fabricação TRAMONTINA, ref. 94401107, ou equivalente técnico;
- Torneira para jardim e tanque, fabricação DECA, ref. Stand-CR, ou equivalente técnico;
- Válvula de escoamento para tanque, tipo americana, fabricação DECA, ref. 1606.C.112, ou equivalente técnico;
- Sifão para tanque 1.1/4" x 1.1/2", fabricação DECA, ref. 1680.C114.CR, ou equivalente técnico.

Critério de Medição:

Metais e acessórios: pela quantidade efetivamente instalada;

Cubas: pelo conjunto efetivamente instalado.

Unidade de Medição:

Metais e acessórios: unidade – un;

Cubas: conjunto – cj.

13. - MOBILIÁRIO INTERNO

14. - URBANIZAÇÃO

14.01- MÓDULOS DE APOIO

Coberturas com Estruturas Tensionadas (CT 01 e CT 02)

Coberturas com membranas tensionadas compostas por lonas vinílicas ou tecidos em fibras de poliéster e revestidos em PVC (PVC-PES), com acabamento superior de PVDF, com durabilidade garantida superior a 10 anos. As membranas deverão ter resistência ao fogo e isolamento térmico (condutividade térmica inferior a 3 W/m2K e 100% impermeáveis, anti-fungo, anti UV e IV e antichamas. Deverão atender às exigências da ISO 1182, NBR 9442 e laudos de ensaio de propagação de chama. A estrutura metálica deverá ser fabricada em aço carbono galvanizado, dimensionada de acordo com a NBR 6123, NBR 6323 e demais normas pertinentes. Dimensões e especificações conforme projeto específico. Referências: Tensor Estruturas Especiais e Tecnologia.

Chafariz integrado a espelho d'água

Chafariz integrado ao espelho d'água com o objetivo principal de garantir a circulação da água das bacias de retenção e dos espelhos d'água. O conjunto é composto pelos seguintes componentes: bicos aspersores; mecanismos de controle e direcionamento de fluxo e de velocidade da água; sistema de tubulações de recalque e de retorno; reservatório; quadro de comando para o controle dos aspersores; sistema de filtragem e purificação da água; casa de máquinas; sistema de bombas para alimentação dos bicos.

Blocos de apoio

Os blocos de apoio abrigam os programas fechados, de apoio às atividades da quadra e da praça, a saber: vestiários, DML e salas multiuso.

Informações complementares no capítulo referente à Arquitetura, assim como nos respectivos projetos executivos e no caderno de especificações e encargos.

Horta Comunitária



Trata-se de espaço integrado ao pavilhão comunitário do Terreno C. Os canteiros serão elevados e executados em tijolo ecológico (solo cimento). Iluminação e sinalização conforme distribuição e especificações indicadas no projeto específico. Serão instalados pontos de água para irrigação e manutenção.

Equipamento Esportivo - Cancha de Bocha (EE01)

Área de jogo com piso de saibro, areia compactada ou mistura de argila e pó de pedra, conforme dimensões e especificações em projeto. As paredes laterais e de fundo serão executadas com tijolos ecológicos (solo cimento). A área perimetral será dotada de sistema de drenagem natural integrado aos jardins filtrantes e ao sistema público de drenagem. Serão instalados postes de iluminação e mobiliário urbano no entorno da cancha, conforme indicações em projeto.

Equipamento Esportivo - Campinho Terreno A (EE 02)

Área dedicada a atividades esportivas e comunitárias diversas. Piso gramado, refletores, bancos e ilhas de serviço no entorno, sistema de drenagem integrado aos jardins filtrantes e ao sistema público, conforme indicações em projeto.

Equipamento Esportivo - Campinho Terreno B (EE03)

Área dedicada ao esporte amador e atividades comunitárias, com dimensões de 18 x 36 metros. Piso em areia, refletores, bancos e ilhas de serviço no entorno, sistema de drenagem integrado aos jardins filtrantes e ao sistema público, conforme indicações em projeto.

Equipamento Esportivo - Campo de Futebol de 11 - Terreno D (EE04)

Campo Terreno D - campo em grama natural para a prática de futebol de 11, com sistema de drenagem, arquibancadas e refletores e conforme as medidas mínimas exigidas pela FIFA em jogos nacionais (90m x 45m). O campo será rebaixado em relação ao nível de acesso, a fim de que a área seja utilizada como bacia de retenção de águas pluviais. As arquibancadas serão executadas entre o nível do passeio e o nível do campo, por meio de contenções em tijolo cerâmico e concreto, e integram o sistema de drenagem e paisagismo, com jardins filtrantes e calhas drenantes. Dimensões e especificações conforme indicações em projeto.

Pavilhão Esportivo Multiuso (EE05)

O pavilhão esportivo multiuso abriga, sob uma única cobertura, todas as atividades listadas pela comunidade para o terreno E, em dois grupos, conforme detalhado no projeto de Arquitetura:

Quadra poliesportiva coberta

Trata-se de quadra poliesportiva com arquibancadas e cobertura com aproximadamente 40 metros de vão livre e 7 metros de altura.

14.02- MOBILIÁRIO URBANO

Espaços dos Ativadores Sociais

O projeto prevê a instalação de “ativadores sociais” (unidades móveis de alimentação, comércio e serviços), com o objetivo de ativar as esquinas e espaços dos terrenos do Território Umbu e contribuir para a dinâmica e a segurança do bairro. A construção e a instalação das unidades móveis não é parte do escopo deste projeto, uma vez que dependerão de iniciativas descentralizadas (públicas ou particulares), sob a gestão da municipalidade.

O que faz parte do escopo deste projeto é a criação de espaços urbanos com infraestrutura para receber tais unidades móveis. Esses espaços são aqui denominados “Praças dos Ativadores Sociais” (ver item Ilhas de Serviço). Trata-se de áreas equipadas com totens de instalações elétricas e hidrossanitárias (TI), mobiliário urbano de apoio (lixeiras, bancos e mesas), tratamento paisagístico, iluminação pública e, em alguns casos (conforme indicações em projeto), coberturas com estruturas tensionadas. As especificações de piso seguem as mesmas orientações das calçadas e praças em geral e a paginação será executada conforme indicações em projeto.

14.02.i- Ilhas de serviço

As soluções de desenho urbano do PUI Umbu se baseiam na lógica modular, a partir da definição de conjuntos e elementos padronizados, que são combinados conforme cada contexto, a fim de otimizar o processo produtivo, compatibilizar peças e reduzir custos.

Com o objetivo de otimizar a ocupação dos espaços, padronizar a distribuição, compatibilizar o mobiliário com os demais elementos do desenho urbano (inclusive postes e suportes de sinalização e comunicação visual) e simplificar o processo de instalação, os elementos de mobiliário urbano são agrupados em ilhas de serviço. As ilhas correspondem a um grupo de elementos de mobiliário e são compostas a partir das premissas de modulação, acessibilidade e integração com o conjunto.

Ilha de Serviço 01 - Tipo A (IS 01-A) - Espaço com banco

Dimensões: 1,25 x 2,50 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x BC02

BC02: Banco em concreto e tijolo cerâmico 1,25 X 0,50

Ilha de Serviço 01 - Tipo B (IS 01-B) - Espaço com banco e lixeira

Dimensões: 1,25 x 2,50 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x BC02

BC02: Banco em concreto e tijolo cerâmico 1,25 X 0,50

LX01: Conjunto de 02 lixeiras 45 litros - Via Pública

Ilha de Serviço 02 (IS 02) - Espaço com mesa de jogos

Dimensões: 1,25 x 2,50 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x MJ01

MJ01: Mesa de jogos com 02 bancos em concreto

Ilha de Serviço 03 (IS 03) - Conjunto de lixeiras (ecoponto)

Dimensões: 1,25 X 5,00 m

Piso: pavimentação em concreto com pigmentação vermelha

Mobiliário Urbano: 02 x LX02

LX02: Lixeira 1200 litros (2,0 x 1,0m)

Ilha de Serviço 04 - Tipo A (IS 04-A) - Espaço com banco

Dimensões: 1,25 X 3,75 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x BC01

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

Ilha de Serviço 04 - Tipo B (IS 04-B) - Espaço com banco e lixeira

Dimensões: 1,25 X 3,75 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x BC01 + 01 x LX01

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

LX01: Conjunto de 02 lixeiras 45 litros - Via Pública

Ilha de Serviço 05 (IS 05) - Espaço com bancos

Dimensões: 1,25 X 5,00 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 02 x BC01

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

Ilha de Serviço 06 (IS 06) - Espaço com bancos e lixeiras

Dimensões: 1,25 X 6,25 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 02 x BC01 + 01 x LX01

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

LX01: Conjunto de 02 lixeiras 45 litros - Via Pública

Ilha de Serviço 07 (IS 07) - Espaço com chimarródromo e lixeira

Dimensões: 1,25 X 3,75 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x CH + 01 x LX01

CH - Unidade de Chimarródromo - Icehot (0,85 x 0,40)

LX01: Conjunto de 02 lixeiras 45 litros - Via Pública

Ilha de Serviço 08 (IS 08) - Espaço com chimarródromo e lixeira

Dimensões: 1,25 X 5,00 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso



Mobiliário Urbano: 01 x CH + 01 x LX01

CH - Unidade de Chimarródromo - Icehot (0,85 x 0,40)

LX01: Conjunto de 02 lixeiras 45 litros - Via Pública

Ilha de Serviço 09 (IS 09) - Espaço com paraciclos

Dimensões: 1,25 X 3,75 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x PC01

PC01: Conjunto de 05 paraciclos - Via Pública

Ilha de Serviço 10 (IS 10) - Espaço com paraciclos

Dimensões: 2,50 X 3,75 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x PC01

PC01: Conjunto de 05 paraciclos - Via Pública

Ilha de Serviço 11 (IS 11) - Espaço com bancos

Dimensões: 2,50 X 3,75 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 02 x BC01

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

Ilha de Serviço 12 (IS 12) - Espaço com mesa de jogos

Dimensões: 2,50 X 5,00 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 02 x MJ02

MJ02: Mesa de jogos com 04 bancos em concreto

Ilha de Serviço 13 (IS 13) - Espaço com mesa de jogos

Dimensões: 5,00 X 5,00 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 04 x MJ02

MJ02: Mesa de jogos com 04 bancos em concreto

Ilha de Serviço 14 (IS 14) - Churrasqueira

Dimensões: 5,00 X 5,00 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x CQ01



CQ01: Churrasqueira coberta com bancada e instalações, conforme projeto.

Ilha de Serviço 15 (IS 15) - Espaço com bancos

Dimensões: 7,50 X 6,25 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 08 x BC01

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

Dimensões: 2,50 X 10 m

Piso: tijolo cerâmico sobre contrapiso

Mobiliário Urbano: 01 x LX01 + 01 TI

LX01: Conjunto de 02 lixeiras 45 litros - Via Pública

TI: Totem de instalações, conforme projeto.

Ilha de Serviço 17 (IS 17) - Espaço para Abrigo - Parada de Ônibus

Dimensões: 2,00 X 10 m

Piso: concreto

Mobiliário Urbano: 01 AO + 01 LX01 + 01 BC01

AO: Abrigo - Parada de Ônibus - Goloni - Litoral

LX01: Conjunto de 02 lixeiras 45 litros - Via Pública

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

Ilha de Serviço 18 - Banco + Ar-Condicionado + Floreira

Dimensões: 0,45 x 4,90 m

BC01 + Compartimento de Ar-Condicionado + Floreira

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

Ilha de Serviço 19 - Banco + Floreira

Dimensões: 0,45 x 3,55 m

BC01 + Compartimento de Ar-Condicionado + Floreira

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

14.02.ii - Mobiliário Urbano - Componentes das Ilhas de Serviço

Bancos (BC)

Bancos em concreto fck 20 mpa, com topo em tijolos cerâmicos maciços, com preenchimento em EPS (ou agregado leve) e tratamento com hidrofugante incolor sem brilho, com arestas chanfradas. Dimensões e detalhes conforme projeto.

BC01: Banco em concreto e tijolo cerâmico 2,50 X 0,50

BC02: Banco em concreto e tijolo cerâmico 1,25 X 0,50

Mesas de Jogos (MJ)

Mesas em concreto, inclusive bancos, instaladas em áreas abertas, resistentes ao tempo e ao vandalismo. Executadas em concreto fck 20 mpa, com largura de tabuleiro para dama/xadrez em pastilha cerâmica, dimensões conforme indicação em projeto.

MJ01: Mesa de jogos com 02 bancos em concreto

MJ02: Mesa de jogos com 04 bancos em concreto

Lixeiras (LX)

Estão previstos três tipos de recipientes, com diferentes volumes, configuração e disposição: conjuntos de dois recipientes de 45 litros (LX01) e recipientes de 1.200 litros (LX02), dispostos conforme indicações do projeto de Urbanismo e respectivas ilhas de serviço. A seguir, a descrição dos recipientes a serem utilizados:

LX01 - conjunto de lixeira dupla para descarte de resíduos (orgânicos e recicláveis). Estrutura em aço galvanizado, pintura eletrostática a pó epóxi na cor cinza grafite, cesto basculante em chapa galvanizada. Dimensões: 700 x 250 x 930mm. Capacidade: 2 cestos de 45 litros . Marca de referência: Via Pública. Modelo Íon - lixeira basculante, ou similar.

LX02 - recipiente de lixo 1200 litros com tampa bipartida, fabricado em polietileno de média ou alta densidade, com proteção UV, rodas de borracha maciça com núcleo de polipropileno, conforme normas técnicas pertinentes. Dimensões: 102 cm (largura); 132 cm (altura), 198 cm (comprimento).



IMAGENS DA MARCA E MODELO DE REFERÊNCIA - APENAS ILUSTRATIVAS

Paraciclos (PC)

PC01: Conjunto de 05 paraciclos.

Corpo em tubo de aço inox. Dimensões: 40 cm (largura); 90 cm (altura). Marca de referência: Via pública. Modelo: Blum / Paraciclo, ou similar, chumbados no piso.



IMAGENS DA MARCA E MODELO DE REFERÊNCIA - APENAS ILUSTRATIVAS

Abrigos para ponto de ônibus (AO)

AO: AO: Abrigo - Parada de Ônibus - Goloni - Litoral

Módulo de abrigo para ponto de ônibus, com dimensão de 3,00 metros. Estrutura confeccionada em aço galvanizado a fogo e pintura eletrostática texturizada de alta resistência.

Colunas de sustentação em tubo retangular enrijecido, cobertura em estrutura de aço e acabamento em fibra de vidro gel-coat isoftálico com espessura de 3mm moldada em peça única.

Fundo fechado com vidro temperado de 10mm com película de segurança e banco em estrutura metálica e assento em madeira de lei certificada de primeira qualidade com camadas de verniz marítimo para

maior proteção, espaço para cadeirante e iluminação de led com calhas antivandalismo com sistema ligado à rede e a sistema de geração solar fotovoltaico. Referência: Goloni Mobiliário - Abrigo Litoral.



Chimarródromo e Bebedouro (CH)

CH - Unidade de Chimarródromo - Icehot (0,85 x 0,40)

Estações de hidratação com água gelada, água quente (temperatura entre 70º e 80º, para o preparo de chimarrão), água para animais de estimação, aspersor refrescante, para áreas externas. Dimensões aproximadas: : 1.950mm x 800mm x 400mm. Estrutura em alumínio naval com anodização, laterais em galvalume com pintura eletrostática. Formas arredondadas e sem arestas.

Acionamento por meio de botoeiras ou pedal. Atendimento à NBR 9050. Estrutura resistente a vandalismo e soluções que previnem a contaminação. Filtro de purificação de fácil acesso para manutenção. Adesivos para identificação resistentes ao tempo. A estação será alimentada através de água potável conforme portaria de consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 do ministério da saúde e suas alterações.

Deverá possuir reservatório de água de no mínimo 10 litros, com capacidade de refrigeração de 40l/h, deverá estar isolado termicamente através de espuma de poliuretano, impedindo a refrigeração da superfície externa do aparelho. O tanque deverá ser confeccionado com isolamento de toda estrutura elétrica e hidráulica interna, seu

reservatório deve ser de inox 304, na forma cúbica, equipado internamente com serpentina de aço inox para refrigeração da água. Referência de fabricante: Icehot. Modelo Prime.



IMAGENS DA MARCA E MODELO DE REFERÊNCIA - APENAS ILUSTRATIVAS

Churrasqueiras (CQ)

Os módulos de churrasqueira são estruturas instaladas ao ar livre, para o preparo de churrasco e refeições diversas, com espaço de apoio com bancada e pia. As churrasqueiras serão implantadas em áreas sombreadas e integradas a outras ilhas de serviço (IS) compostas por mesas, bancos, lixeiras, iluminação e outros elementos do mobiliário urbano, conforme definições de projeto. As áreas de apoio das churrasqueiras serão executadas com tijolo refratário e concreto e contém pontos de água e esgoto. A cobertura das churrasqueiras será uma laje em concreto armado, apoiada em 4 pilares tubulares em aço, conforme indicações em projeto.

Parques Infantis

Os parques infantis seguem as diretrizes do Programa de Necessidades estabelecido no Concurso, com locais e experiências de interação, para diferentes faixas etárias. Os espaços são inclusivos, seguros e lúdicos, a fim de estimular a criatividade, o desenvolvimento da autonomia da criança, a conexão com a natureza e a interação com outras crianças. Os parques incluem mobiliário urbano para a permanência dos cuidadores, e estão implantados em locais seguros, distantes do fluxo viário. Todos os equipamentos foram projetados de maneira que adultos possam acessá-los caso seja necessário ajudar os usuários em seu interior.

Os parques infantis utilizados no projeto foram agrupados de acordo com as dimensões (tipos 1, 2 e 3 - sempre múltiplos de 1,25 metros) e tipologias (A, B, C, D, E, conforme a configuração e os equipamentos indicados em projeto).

PQ 01 - Parque Infantil com dimensões de 3,75 x 3,75

PQ 02 - Parque Infantil com dimensões de 5,00 x 7,50

PQ 03 - Parque Infantil com dimensões de 5,00 x 12,50

Parques Infantis - Tipologias A e B

Espaço Lúdico Inclusivo - O espaço lúdico é um espaço de lazer que se configura a partir de espaços e elementos construídos com alvenaria, concreto e barras de aço, conforme indicações em projeto. O objetivo é propor espaços que sejam apropriados, vivenciados e utilizados conforme a imaginação das crianças. São incluídos planos, blocos, passagens, barras, cheios e vazios, que combinados às cores e formas geométricas, oferecem uma ampla diversidade de modos de brincar. São elementos de baixo custo e que demandam pouca manutenção, construídos em alvenaria com reboco e pintura e complementos em concreto e aço. Os pisos serão em borracha granulada moldada no local, garantindo o amortecimento de impacto. Os parques devem ser executados de acordo com as exigências da NBR 16071/2012.

Parques Infantis - Tipologias C, D e E

Espaços configurados com equipamentos industrializados, conforme indicações em projeto. As tipologias incluem espaços para a primeira infância (equipamentos e espaços de brincar dedicados a crianças de até 3 anos, conforme orientações do Programa Urban95) e espaços para crianças maiores. Os pisos serão em borracha granulada moldada no local, garantindo o amortecimento de impacto. Os parques devem ser executados de acordo com as exigências da NBR 16071/2012.

Academia ao Ar Livre

Conjunto de equipamentos para atividades esportivas ao ar livre, conforme dimensões e especificações em projeto. O piso deverá ser plano, antiderrapante e com capacidade de absorção de impactos, para reduzir o risco de quedas e lesões. Todos os equipamentos deverão ser executados com materiais duráveis e resistentes às intempéries, com acabamentos que evitam ferrugem e corrosão, com garantia do fabricante de no mínimo 12 meses. Todos os equipamentos deverão ser galvanizados, possuírem pintura eletrostática e devem atender às normas técnicas pertinentes. Devem contemplar sinalização adequada, com placas de instruções para o uso correto dos equipamentos, incluindo orientações de segurança e informações sobre alongamentos e aquecimentos. Deverão conter, no mínimo, os seguintes equipamentos: simulador de caminhada triplo conjugado; esqui triplo conjugado; adução e abdução de pernas duplo; pressão de pernas triplo conjugado; multe exercitador conjugado com seis funções distintas; simulador de remada sentada; puxador e peitoral duplo. Referências: Ginast. Academia ao Ar Livre.

Fontes e Brinquedos com Água

Fonte interativa, com objetivo lúdico, contemplativo e de conforto ambiental. Trata-se de fonte seca, em que o contato da água da fonte com as pessoas ocorre por meio de aspersores, sem 'de filtragem e purificação da água; casa de máquinas; sistema de bombas para alimentação dos bicos.

Especificações:

BANCOS:

- Todos os bancos são formados por ripas de madeira tratada, fixadas com parafusos de aço inoxidável à estrutura metálica de chapa de aço galvanizado com pintura eletrostática a pó, este conjunto fixado a pés de concreto armado pré-moldado, com selante impermeabilizante e acabamento lixado.
- Banco reto com encosto, com comprimento de 1,9 m, com ripas de madeira, sendo a composição do assento/encosto formado por 12 ripas longitudinais de madeira maciça, com seção transversal retangular de 38,5 x 58,0 mm e os acabamentos com 2 ripas longitudinais de madeira maciça, com seção transversal com cantos arredondados, de 58 x 58 mm. A instalação do conjunto poderá ser livre, isto é, apenas colocando o conjunto sobre o piso, ou fixando-o ao piso através de barras



rosqueadas M8. Fabricação MMCITÊ, linha Forma LFA411 Madeira Tropical, ou equivalente técnico (área externa e jardins internos do complexo);

- Banco reto com encosto, com comprimento de 3,7 m, com ripas de madeira, sendo o assento formado por 8 ripas longitudinais, de madeira maciça com seção transversal retangular de 38,5 x 58,0 mm e o encosto por 4 ripas longitudinais de madeira maciça, com seção transversal com cantos arredondados, de 58 x 58 mm. A instalação do conjunto poderá ser livre, isto é, apenas colocando o conjunto sobre o piso, ou fixando-o ao piso através de barras rosqueadas M8. Fabricação MMCITÊ, linha Forma LFA313 Madeira Tropical, ou equivalente técnico (área externa do complexo);
- Banco curvo sem encosto, com ângulo total da curvatura de 135°, ocupando uma extensão de 4,67 m. Este banco, além dos pés laterais, também conta com dois pés centrais no mesmo material. A estrutura metálica de apoio segue a mesma especificação geral de material, com a diferença apenas de que os perfis devem ser em “L” de 60 x 40 x 5 mm. O assento deve contar com 84 ripas transversais de madeira maciça, com dimensões de 38,5 x 58,0 x 377,0 mm e a instalação do conjunto poderá ser livre, isto é, apenas colocando o conjunto sobre o piso, ou fixando-o ao piso através de barras rosqueadas M8. Fabricação MMCITÊ, linha Forma LFA630 Madeira Tropical, ou equivalente técnico (jardins internos do complexo);
- Banco curvo sem encosto, com ângulo total da curvatura de 45°, ocupando uma extensão de 1,9 m. A estrutura metálica de apoio segue a mesma especificação geral de material, com a diferença apenas de que os perfis devem ser em “L” de 60 x 40 x 5 mm. O assento deve contar com 27 ripas transversais de madeira maciça, com dimensões de 38,5 x 58,0 mm e a instalação do conjunto poderá ser livre, isto é, apenas colocando o conjunto sobre o piso, ou fixando-o ao piso através de barras rosqueadas M8. Fabricação MMCITÊ, linha Forma LFA510 Madeira Tropical, ou equivalente técnico (jardins internos do complexo);
- Espreguiçadeira com dimensões totais de 1,63 x 0,93 x 0,60 m. A estrutura metálica de apoio segue a mesma especificação geral de material, com a diferença apenas de que as laterais terão perfis retangulares de 70 x 50 x 5 mm e 50 x 30 x 5 mm. O assento deve contar com placas longitudinais de madeira maciça, com perfil retangular de 110 x 30 mm e ripas transversais de madeira maciça, com perfil retangular de 48 x 30 mm. A instalação do conjunto poderá ser livre, isto é, apenas colocando o conjunto sobre o piso, ou fixando-o ao piso através de barras rosqueadas M10. Fabricação MMCITÊ, linha Rivage RVA151 Madeira Tropical.

LIXEIRAS:

- Lixeira sobre pedestal de concreto armado pré-moldado incorporado, com capacidade de 45 litros. A estrutura básica deve ser em chapas de aço galvanizado soldadas e com pintura eletrostática a pó. A estrutura/frame superior deve ser de alumínio fundido, anodizado na mesma cor da estrutura básica de aço. O revestimento da lixeira é feita por 26 ripas de madeira maciça com seção transversal retangular de 33 x 15 mm e 64 x 29 mm. A tampa da lixeira deve ser moldada em alumínio sobre suportes de aço, contendo cinzeiro com capacidade de 0,8 l. O bojo da lixeira deve ser de plástico na mesma cor da estrutura básica de aço. A lixeira deverá ser obrigatoriamente fixada ao piso através de barras rosqueadas M12. Fabricação MMCITÊ, linha Minium MIU616p, com cinzeiro linha MIU-B616, ou equivalente técnico (área externa do complexo e jardim interno).

Critérios de Recebimento e Armazenamento:

Tanto os bancos quanto as lixeiras somente devem ser recebido no fim das obras de limpeza fina, quando, então, deverão ser imediatamente descarregados e posicionados pelo fornecedor.

Procedimentos:

Os procedimentos de transporte, descarregamento e posicionamento dos bancos e lixeiras devem ser executados pelo(a) fabricante/fornecedor.

A fixação dos bancos e lixeiras deverá ser feita pelo fabricante/fornecedor, com todos os cuidados necessários para que não sejam danificados os revestimentos e elementos adjacentes.

Critérios de Recebimento e Aceitação de Serviços:

Não serão aceitos elementos que apresentem quaisquer características divergentes das especificadas.

Também não serão aceitos elementos que apresentem quaisquer avarias e manchas.

Os elementos que apresentarem quaisquer avarias ou divergência das especificações, deverão ser substituídos e recolocados sem quaisquer ônus à CONTRATANTE.

Os elementos já construídos que forem danificados pela fixação desses elementos deverão ser devidamente reparados sem quaisquer ônus à CONTRATANTE.

Critério de Medição:

Pela quantidade efetivamente instalada.

Unidade de Medição:

Unidade – un.

14.03- ANFITEATRO JARDIM FILTRANTE Ø 40 M, COM TRAPICHE DE MADEIRA SOBRE CONCRETO ARMADO

Anfiteatro ao ar livre

O anfiteatro ao ar livre será implantado no terreno E, conforme indicações e especificações do projeto. Além da função de anfiteatro, trata-se de equipamento que integra o sistema de drenagem, como bacia de retenção de águas pluviais. As arquibancadas serão executadas em concreto armado. Além das escadarias integradas às arquibancadas, serão executadas rampas acessíveis, integradas ao paisagismo, com acesso a todos os níveis. O palco será instalado em trapiches executados em concreto, sobre o espelho d'água, conforme indicações em projeto.

14.03.i- Trapiches (palco sobre espelho d'água)

O anfiteatro ao ar livre será implantado no terreno E, conforme indicações e especificações do projeto. Além da função de anfiteatro, trata-se de equipamento que integra o sistema de drenagem, como bacia de retenção de águas pluviais. As arquibancadas serão executadas em concreto armado e serão configuradas de maneira a servirem para o amortecimento das águas pluviais, com jardins filtrantes e calhas drenantes. Iluminação e sinalização conforme projeto específico. Além das escadarias integradas às arquibancadas, o acesso também será possível por meio de planos inclinados com inclinação inferior a 5%. O palco será instalado em trapiches executados em concreto, sobre o espelho d'água, conforme indicações em projeto.

14.03.ii - Corrimão em aço inox

Corrimão em tubo de aço inoxidável AISI 304, diâmetro 1 ½" (38,1mm), espessura em chapa #12. Suporte em barra redonda de aço inoxidável Ø10mm instalado sempre perpendicular ao piso. Espelho de fixação do suporte de aço inoxidável Ø40mm, soldado à barra de fixação e preso à parede por parafusos.



Acabamento de todas as peças em aço inox escovado no sentido longitudinal. Dimensões e detalhes conforme Projeto de Arquitetura.

Normas técnicas relacionadas:

ABNT NBR 9050/2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

14.04- COMPLEXO DORESERVATÓRIO RS01 (RESERVATÓRIOS ENTERRADOS E RESERVATÓRIO ELEVADO)

Torre para os reservatórios elevados

Estrutura metálica em tijolos ecológicos.

Compartimento enterrado para os reservatórios inferiores

Trata-se de compartimento enterrado em concreto armado, com tampa de inspeção e acesso para manutenção em aço. No interior do compartimento serão instalados reservatórios em fibra, especificados para cada função: (1) abastecimento de água potável; (2) abastecimento de água de reaproveitamento; (3) reserva técnica de incêndio.

14.04.i- Tampa de inspeção em aço galvanizado

Tampas para acesso a reservatório de água, executada com chapas dobradas, tubos com costura e cantoneiras de aço galvanizado por imersão a quente, acabamento com tratamento anticorrosivo, fundo em primer e pintura automotiva fosca, cor grafite. A superfície galvanizada deve receber tratamento pré-pintura para perfeita aderência do revestimento. Aplicação: Reservatório Inferior. Dimensões e detalhes conforme Projeto de Arquitetura.

14.05- ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A Iluminação Pública (IP) compreende a iluminação de passeios, praças, vias, quadras, outdoors, fachadas e demais aparelhos urbanos. Para iluminação de vias, circulação de pedestres, ciclovias, ciclofaixas, foram seguidas as normas aplicáveis e as recomendações da prefeitura de Alvorada-RS, conforme o caso, no que se refere aos seguintes aspectos, conforme Projeto Executivo:

- Requisitos mínimos de iluminação por tipo de via de circulação de pedestres
- Requisitos mínimos de iluminação para ciclovias e ciclofaixas
- Requisitos de iluminância média e fator de uniformidade da iluminância de vias

As luminárias especificadas utilizam a tecnologia LED e possuem vida útil mínima de 30.000 horas conforme projeto, especificações técnicas e normas aplicáveis. Os postes e braços de suporte serão de aço galvanizado à fogo conforme projeto e especificações técnicas.

Postes de Iluminação Pública e Viária

Os elementos do sistema de iluminação foram definidos a partir de estudos luminotécnicos baseados na NBR 5101. Além das especificações de referência indicadas no Projeto de Iluminação Pública, poderão ser utilizados produtos de outros fabricantes com especificações equivalentes, todas baseadas na Portaria Inmetro nº 20 de 15 de fevereiro de 2017. Todos os postes deverão ser fabricados obedecendo critérios de força do vento e vibração por veículos motorizados, conforme a norma ABNT NBR 15129, além das normas NBR14744 e NBR6353, conforme o caso.

Para a iluminação ornamental das praças e calçadas propõe-se como marca e modelo de referência o Poste Link da Via Pública, ou similar. Trata-se de poste com estrutura monolítica e braço em “L” invertido, com sistema LED variável entre 50 e 150 watt por braço. Alturas 4 e 6 metros livres, conforme indicações em projeto. Cor: grafite fosco.



14.06- PAVIMENTAÇÕES E SINALIZAÇÕES VIÁRIAS

14.06.01 - PAVIMENTAÇÕES DAS PRAÇAS

14.06.i- Calçadas e praças

Todas as calçadas e praças deverão seguir as indicações e paginações indicadas no Projeto Executivo de Urbanismo. A inclinação longitudinal deve ser inferior a 5% e a inclinação transversal deve ter mínimo de 1% e máxima de 3%, para fins de encaminhamento de águas pluviais e acessibilidade, conforme projeto. As juntas dos pisos serão secas, cortadas in loco, com equipamentos apropriados, conforme paginação indicada em projeto.

Serão utilizados os seguintes tipos de piso nos passeios, calçadas, praças, rampas e escadas, conforme indicações no projeto de Urbanismo:

Pavimentação em Concreto com pigmentação

Piso em concreto usinado, moldado in loco, sobre terreno previamente nivelado e compactado, conforme caderno de especificações e encargos.

Pavimentação em Granilite sem polimento (tipo Fulget)

Piso monolítico, moldado in loco, sobre camada de regularização em concreto previamente nivelada. Informações complementares serão apresentadas no caderno de especificações e encargos.

Pavimentação com tijolos cerâmicos.



Piso em tijolo cerâmico maciço sobre contrapiso, com aplicação de hidrofugante, conforme paginação indicada em projeto. Informações complementares serão apresentadas no caderno de especificações e encargos.

Pavimentação com blocos de concreto intertravado.

Pavimentação com bloco de concreto intertravado, em cor natural e cor vermelha, com paginação tipo “espinha de peixe”.

Pavimentação com piso podotátil direcional e de alerta.

Piso tátil direcional ou de alerta tipo ladrilho hidráulico, de 40 x 40 cm.

14.06.ii - Rampas e calçadas

Os acabamentos de piso das rampas e escadas seguem as mesmas indicações das calçadas e praças, exceto quando indicado em projeto. Serão instalados conjuntos de guarda-corpo e corrimão nas rampas e escadas, de acordo com a NBR 9050. Informações complementares serão apresentadas no caderno de especificações e encargos.

14.06.02 - PAVIMENTAÇÕES E SINALIZAÇÕES VIÁRIAS – RUAS EXTERNAS ÀS PRAÇAS

O projeto de sistema viário inclui:

Revisão do Sistema Viário

Revisão dos sentidos e características das vias; definição das vias compartilhadas prioritárias a pedestres; demarcação de ciclovias e ciclofaixas; definição de áreas de travessia.

- Pavimentação (ou recuperação de pavimentação existente, conforme o caso)

Urbanização e Paisagismo (canteiros, iluminação pública e mobiliário urbano)

Estão incluídas no projeto: pavimentação viária, peatonal e de vias compartilhadas (prioritárias a pedestres e ciclistas, com acesso limitado e controlado de veículos motorizados). Os serviços de pavimentação envolvem as seguintes frentes: Recuperação de vias existentes (fresagem e recapeamento); Pavimentação nova em intertravado; Recuperação de calçadas existentes; Calçadas

novas; Implantação de vias compartilhadas sobre pavimentação existente; Implantação de vias compartilhadas novas.

14.06.iii.a - Revisão do sistema viário

A proposta de revisão do sistema viário do território Umbu foi aprovada pela Prefeitura de Alvorada em Maio de 2025. O projeto tem como principal premissa a prioridade aos pedestres e ciclistas, com a ampliação de calçadas, implantação de ciclovias e ciclofaixas ao longo das vias, a redução de velocidade e a criação de faixas de travessia.

Considerando tratar-se de áreas já urbanizadas e ocupadas, com calhas viárias já definidas, em muitos casos com larguras reduzidas, foi necessário rever os sentidos e os fluxos do sistema viário existente, a fim de tornar possível a implantação de algumas das melhorias citadas. Algumas vias de mão dupla foram convertidas em mão única com faixa única, a fim de permitir o ganho de largura para a implantação de ciclofaixas. As larguras das faixas de rolamento dos veículos foram reduzidas para o mínimo regulamentar.

14.06.iii.b - Pavimentação



O projeto de pavimentação PUI UMBU prevê os seguintes tipos de intervenção:

recuperação de pavimentação asfáltica existente

Rua Tupi; Avenida A; Rua Dezoito de Julho; Rua Doze de Julho; Rua 16 Unidos (exceto na área de via compartilhada dentro do terreno D); Rua Vereda Tropical; Rua Querência; Avenida Nova Querência; e as vias no entorno do Terreno E Via Barbosa Neto (Avenida Piauí); Rua Paulo Aquino Roque; Rua 64 e Rua Cila Santana.

recuperação ou substituição de pavimentação em bloco intertravado existente

Avenida Beira Mar (parcialmente), Travessa da Paz, Travessa dos Sobrados.

pavimentação em bloco intertravado em área sem pavimentação

Avenida Beira Mar (parcialmente), Beco Acata, Rua Túnel Verde e Rua King Ludwig.

pavimentação em bloco intertravado em área com pavimentação asfáltica precária

Avenida Beira Mar (parcialmente), Rua 16 Unidos (dentro do terreno D)

14.06.iii.c - Estudo geotécnico do subleito

Os serviços geotécnicos, conforme o caso, foram desenvolvidos e divididos em serviços de campo, laboratório e de escritório, realizados por meio de sondagem a trado, de acordo com as seguintes normas:

- NBR 9603/2015 - Sondagem a trado;
- NBR 6502/1995 - Rochas e Solos, Terminologia;
- NBR 13441/1995 - Rochas e Solos, Simbologia;
- NBR 7181/1984 - Solo - Análise granulométrica - Método de ensaio
- NBR 7250/1982 - Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;
- NBR 8036/1983 - Programação de sondagens para simples reconhecimento dos solos para fundações e edifícios.

As sondagens foram limitadas às vias que receberão pavimentação nova. Nas vias onde está prevista a recuperação da pavimentação existente foi dispensada a necessidade de sondagens.

14.06.02.01 - Vias em blocos de concreto intertravado

Pavimentação com blocos de concreto intertravado em vias sem pavimentação

Pavimentação com blocos de concreto intertravado em vias com asfalto deteriorado

Vias com blocos de concreto intertravado a serem recuperadas com reaproveitamento do material de base recompactado.

Condições específicas

Materiais

As peças pré-moldadas de concreto poderão ser fabricadas na obra ou adquiridas de fornecedores. Peças pré-moldadas de concreto deverão atender às exigências da norma NBR 9781 devendo ter formato geométrico regular e as seguintes dimensões mínimas: comprimento de 40 cm, largura de 10 cm



e altura de 6 cm. A verificação da resistência das peças, desde que elas tenham idade entre 15 e 60 dias, poderá ser feita pelo esclerômetro, conforme a norma NBR 7584.

Definição

Pavimento de peças pré-moldadas de concreto é o tipo de pavimentação adequada para estacionamentos, vias de acesso, desvios ou rodovias de tráfego leve e preferencialmente urbanos, constituído por peças pré-moldadas de concreto, com diversos formatos, justapostas, com ou sem articulação e rejuntadas com asfalto.

Condições gerais

Sub-base

As peças pré-moldadas de concreto deverão assentar sobre uma sub-base, executada com material que não apresente expansibilidade, ou seja, bombeável intercalando-se entre ambos um colchão de areia para melhor assentamento.

Equipamentos

O equipamento destinado à execução do pavimento é o seguinte:

- a) rolo compressor liso de 10 a 12 t;
- b) caldeira para asfalto, dotada de rodas pneumáticas, engate para reboque, torneira lateral para retirada de asfalto em baldes ou regadores, maçaricos e termômetros;
- c) pegadores com capacidade de 10 a 20 litros com bico em forma de cone;
- d) outras ferramentas: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiros de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes materiais ou mecânicos, e outras.

Execução

Subleito

O subleito deverá ser regularizado segundo a DNER-ES 299 e se necessário reforçado de acordo com a DNERES 300.

Sub-base

Será executada de acordo com as especificações estabelecidas pelo DNER para o tipo empregado na execução do pavimento, devendo manter sua conformação geométrica até o assentamento das peças pré-moldadas. Os caimentos da superfície do pavimento, destinados à drenagem da água superficial, deverão ser dados na sub-base. Para melhor desempenho do pavimento sugere-se que o material da sub-base seja coesivo ou utilizar brita graduada de granulometria fechada. A espessura da sub-base deverá ser definida em projeto, não podendo, entretanto, ser inferior a 15 cm.

Colchão de areia ou pó de pedra

Para assentamento dos blocos, deverá ser colocado sobre a sub-base, um colchão de areia ou pó de pedra, que após compactado, deverá ter espessura uniforme e igual a 4 cm. O confinamento do colchão de areia será feito pelas guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatório neste tipo de pavimento.

Pavimento de peças pré-moldadas

Distribuição dos blocos

As peças pré-moldadas transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência à margem da pista. O número de peças de cada pilha deve ser tal que cubra a primeira faixa à frente mais o espaçamento entre elas. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, empilhar as peças na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livre as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

Colocação das linhas de referência

Cravam-se ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados não mais de 10 m, uns dos outros; em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro, cinco a seis vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidas às juntas intermediárias. Marcar com giz nesses ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo

projeto. Distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

Assentamento das peças

Em trechos retos

a) terminada a colocação de cordéis. iniciar o assentamento da primeira fileira, normalmente ao eixo;

b) quando as peças forem quadradas, faz-se a colocação da primeira peça com a aresta

coincidindo com os eixos da pista. As peças deverão ser colocadas sobre a camada de areia, acertadas no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça contra a areia, ao mesmo tempo que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira. Depois de assentadas, as peças são batidas com o maço;

c) quando as peças forem sextavadas, faz-se o assentamento da primeira peça com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando, assim, o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações de peças previamente fabricadas;

d) a fileira não apresenta mais dificuldades de colocação, uma vez que os encaixes das articulações definem as posições das peças. Iniciar encaixando a primeira peça, de modo a ficar a junta no centro da peça da primeira fileira que se encontra à frente. No caso das peças sextavadas, os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira já definem a posição das peças da segunda, assim como estas definem a terceira, e assim por diante;

e) imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o

auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se à distância entre elas. Essa operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste

nas juntas, prejudicará o acerto. Para evitar que a areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peças possuem chanfro nas arestas da face inferior;

f) na colocação das peças, o calceteiro deverá, de preferência, trabalhar de frente



- para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada;
- g) para as quinas, devem ser empregados segmentos de peças, de $\frac{3}{4}$ de peça;
- h) o controle das fileiras é feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 m a 2,00 m), colocando-se um cateto paralelo ao cordel, de forma que o outro cateto defina o alinhamento transversal da fileira em execução;
- i) o nivelamento é controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis, e acertando o nível dos blocos entre os cordéis, e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;
- j) o controle do alinhamento é feito acertando as faces das peças que encostam nos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

Em cruzamentos e entroncamentos retos

O assentamento na via principal deve seguir normalmente, na passagem do cruzamento ou entroncamento, inclusive acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária que entronca ou cruza, o assentamento deve prosseguir inclusive pela faixa fronteira ao arco da concordância da quina, até encontrar o alinhamento das peças inteiras e distribuir a diferença pelas fileiras anteriores. Em geral, utilizam-se amarrações de 10 m em 10 m, para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação.

Em cruzamentos e entroncamentos

O assentamento da via principal segue normalmente na via secundária e a superfície final a ser assentada formará um triângulo. O preenchimento desse triângulo é feito da forma normal, providenciando-se peças de forma e dimensões exigidas para a conclusão de cada linha.

Rejuntamento

O rejuntamento das peças será feito com pedrisco seguido de derrame de asfalto. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com a vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de $\frac{3}{4}$ de sua altura fiquem preenchidos. Depois, com o regador, derrama-se o asfalto previamente aquecido nas juntas, até que ele aflore na superfície do pavimento. Entre o esparrame do pedrisco e o derrame do asfalto, deverá ser procedida a compressão. Esta é feita passando-se o rolo compressor iniciando por passadas nas bordas da pista e progredindo daí para o centro, nos trechos retos até o bordo externo nos trechos em curva.

Proteção, verificação e entrega ao tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento deverão ser construídas valetas provisórias que desviem as águas de chuva, e não será permitido tráfego sobre a pista em execução.

Manejo ambiental

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente no decorrer das operações destinadas à execução do pavimento de concreto são:

Na exploração das ocorrências de materiais

Atendimento às recomendações preconizadas nas normas DNER-ES 281 e DNER-ISA 07.



No caso de material pétreo (agregados graúdos), deverão ser tomados os seguintes cuidados na exploração das ocorrências desses materiais:

- a) O material somente será aceito após a executante apresentar a licença ambiental de operação da pedreira, para arquivamento da cópia da licença junto ao Livro de Ocorrências da Obra;
- b) Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- c) Planejar adequadamente a exploração da pedreira, de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e a possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- d) Não provocar queimadas como forma de desmatamento;
- e) As estradas de acesso deverão seguir as recomendações da norma DNER-ES 279;
- f) Deverão ser construídas, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó-de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;
- g) Caso seja fornecida por terceiros, exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como de sua operação, junto ao órgão ambiental competente;
- h) Caso o licitante opte pela implantação de pedreiras ou areais (indicados ou não em projeto) será de sua responsabilidade a obtenção do licenciamento ambiental inclusive custos - junto aos órgãos competentes. Neste caso, deverão ser mantidas as características técnicas especificadas em projeto para estes agregados, e não serão admitidos incrementos financeiros aos custos licitados.

Na execução

Os cuidados para a preservação ambiental, referem-se à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos. Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos nos caminhos de serviço, para evitar danos ao meio ambiente.

Inspeção

Verificação final da qualidade

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, proceder a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20m em 20m, ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

O trecho de pavimento será aceito quando:

- a) a variação na largura da placa for inferior a $\pm 10\%$ em relação à definida no projeto;
- b) a espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras seja no máximo de 1 cm.

Critérios de medição

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) O pavimento deverá ser medido em metros quadrados de pavimentação. Não serão motivo de medição: mão de obra, materiais, equipamentos, transporte e encargos.
- b) No cálculo da área pavimentada serão incluídas as larguras médias obtidas no controle geométrico.



c) Não serão incluídos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto.

Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7211: agregado para concreto: especificação. Rio de Janeiro, 1983.

b) _____. NBR 7584: Concreto endurecido – Avaliação de dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão. Rio de Janeiro.

c) _____. NBR 9781: Peças de concreto para pavimentação. Rio de Janeiro.

d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ES 279:/97: terraplenagem – caminhos de serviço: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

e) _____. DNER-ES 281/97: terraplanagem – empréstimos: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

f) _____. DNER-ES 299/97: pavimentação – regularização do subleito: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

g) _____. DNER-ES 300/97: pavimentação – reforço do subleito: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

h) _____. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários. Rio de Janeiro, 1996.

Fresagem

Fresagem a frio

Operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camada(s) do pavimento asfáltico, por processo mecânico a frio.

Condições gerais

O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte e rugosidade indicadas no projeto de engenharia.

Condições específicas

Equipamentos

Os equipamentos de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço, de acordo com o tipo de fresagem.

a) Máquina fresadora, com as seguintes características: sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto; dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme; capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal, para atender ao projeto geométrico; cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte; dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo



forjado em aço, com ponta de material mais duro que proporcione rugosidade perfeita, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos. A rugosidade resultante na pista é definida para cada tipo de fresagem:

fresagem padrão – espaçamento de 15 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;

fresagem fina – espaçamento de 8 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;

microfresagem – espaçamento de 2 a 3 mm entre os dentes de corte;

dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem;

dispositivo que permita a aspersão de água, para controlar a emissão de poeira na operação de fresagem.

b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;

c) Caminhão (ões) basculante(s), provido (s) de lona;

d) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora;

e) Compressor de ar;

f) Detector de metais;

g) Serra de disco e rompedor pneumático, que permitam execução de arremates e cortes perpendiculares;

h) Carreta equipada com prancha apropriada para transporte do equipamento de fresagem.

Modalidades de aplicação da fresagem

Em função da área a ser fresada, do objetivo da fresagem e do *modus faciendi*, podem ser empregadas, em conformidade com o projeto, as seguintes modalidades:

a) Fresagem contínua – consiste na execução da fresagem na largura total da pista com a utilização predominante de equipamento de grande porte, podendo ser empregados equipamentos de pequeno e médio porte para acabamentos, em áreas limitadas por canteiros, dispositivos de drenagem e outros.

b) Fresagem descontínua – constitui fresagem descontínua aquela aplicada em áreas descontínuas, de comprimentos e larguras variáveis, podendo atingir a largura total de uma ou mais faixas de tráfego. Nas intervenções em remendos menores são indicados equipamentos de pequeno e médio porte.

c) Fresagem em cunha ou fresagem de garra – designação da fresagem executada na borda da pista, junto à sarjeta, inclinando-se o cilindro fresador, com o objetivo de promover a ancoragem da nova camada de revestimento. Deve ser observado o abaulamento ou declividade transversal do pavimento existente antes da sua execução, a fim de evitar inclinações

que podem causar desconforto ou risco ao usuário.

d) Fresagem para correção da inclinação do pavimento – fresagem aplicada para correção ou alteração das inclinações transversal e longitudinal do pavimento existente, sendo frequente em obras de duplicação de rodovia.

e) Fresagem de arremate – é a fresagem do pavimento aplicada no entorno de interferências (boca-de-lobo, tampão de caixa de visita etc.), geralmente executada com equipamento de pequeno porte, em



complementação à fresagem executada com equipamento de grande porte. Sua aplicação é mais frequente em segmentos de travessias urbanas.

Execução

- a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo, pelo DNIT.
- b) Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, anteriormente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.
- c) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que deverão ser utilizados na reciclagem.
- d) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.
- e) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local para seu reaproveitamento ou para o bota-fora. Os locais de bota-fora devem ser previstos no projeto ou indicados pela construtora, devidamente aprovados pela Fiscalização, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002.
- f) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados, também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida seja aplicado jato de ar comprimido ou água, para finalizar a limpeza.
- g) Deve ser realizado tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. Nestas ocorrências, devem ser executados os serviços de reparos necessários, em conformidade com a respectiva Norma de Especificação de Serviço do DNIT. O material solto deve ser removido por fresagem ou qualquer outro processo apropriado. Posteriormente, deve ser executada a recomposição, se necessária, da camada granular subjacente e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após a necessária limpeza da superfície e aplicação da pintura de ligação.

Condicionantes ambientais

Condicionantes ambientais gerais

Objetivando evitar a degradação ambiental, devem ser devidamente observados e adotados os procedimentos prescritos nos instrumentos normativos pertinentes vigentes no DNIT, especialmente na Norma DNIT 070/2006-PRO e na legislação vigente, em particular a Resolução CONAMA nº 307/2002, e atendidas às recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Condicionantes ambientais específicos

Devem ser observados os seguintes procedimentos na execução dos serviços:

- a) Evitar o tráfego desnecessário de equipamentos além dos acostamentos;
- b) Controlar a emissão de poeira, ruído e vibração, principalmente em áreas urbanas;
- c) As operações de manuseio e transporte do material fresado devem ser efetuadas em condições adequadas, assim como sua estocagem nas áreas estabelecidas no projeto, ou em áreas previamente aprovadas pelo DNIT, niveladas e com drenagem conveniente, e de forma a não intervir com o processo natural de escoamento de águas superficiais e com os dispositivos instalados de drenagem.

Inspeções

Controle da execução

Deve ser verificado o seguinte:

textura rugosa e uniforme da superfície fresada;

ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;

desempeno da superfície (controle da declividade transversal de projeto).

A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeitos no(s) dente(s) e depressões; Deve ser verificado também se o disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

Verificação do produto

Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico deve ser realizado por meio das seguintes medidas:

profundidade de corte verificada nas bordas com auxílio de uma régua ou de uma trena rígida; no centro, por levantamento topográfico; nas faixas exclusivas, através de uma linha ou de uma régua;

a espessura de fresagem é determinada pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas para cada 100 m² fresados.

Quanto às condições de tráfego

Devem ser verificadas as condições de segurança, considerando os tópicos abordados na seção 4 desta Norma.

Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado o atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

Condições de conformidade e não- conformidade

Os serviços executados em cada área tratada, considerando-se as profundidades de corte, devem atender às seguintes condições: NORMA DNIT 159/2011–ES 5

Para espessuras de corte superiores a 5 cm a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 5\%$, em relação à espessura prevista no projeto;

Para espessuras de corte inferiores a 5 cm, a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura prevista no projeto;

A declividade transversal, em pontos isolados, pode diferir em até 20% da inclinação estabelecida no projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água. Caso o material resultante da fresagem seja depositado em local inadequado para o seu posterior reaproveitamento e/ou que possa causar danos ambientais, os serviços devem ser considerados não- conformes até que sejam atendidas as condições adequadas de deposição e proteção ambiental. A fresagem só deve ser considerada conforme se atender às exigências desta Norma; caso contrário deve ser considerada não - conforme. Qualquer exigência desta Norma não cumprida ou detalhe incorreto deve ser corrigido. Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário o serviço deve ser considerado não-conforme.

Critérios de medição

A medição do serviço considerado conforme deve ser efetuada em metros cúbicos, multiplicando-se a área fresada pela sua espessura de corte ou desbaste.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

a) DNIT 001/2009 – PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

b) DNIT 070 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

c) Resolução CONAMA 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002.

art. 23, da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto nº 4.749, de 17 de julho de 2003, publicado no DOU de 18/06/2003, conforme deliberação da Diretoria Colegiada, Relato nº015/201 O, incluído na pauta do dia 07/12/201 O, constante da Ata nº 49/201 O, e tendo em vista o constante processo nº 50600.023718/2010-63.

CONSIDERANDO a necessidade de regulamentar os procedimentos a serem adotados para destinação do material fresado excedente, resultante dos serviços de fresagem realizados na recuperação dos revestimentos asfálticos, quando não previstos em projetos.

RESOLVE:

Art. 1º - Expedir a presente Instrução de Serviço IS, com o objetivo de

regulamentar a destinação e o tratamento dado ao material resultante dos serviços de fresagem.

Art. 2º - Ainda que não esteja previsto no projeto, a fiscalização do DNIT deverá estudar a possibilidade de reutilização do material fresado na própria obra. Parágrafo único - Não havendo essa circunstância, deverá a fiscalização indicá-lo para utilização em outras obras do DNIT na região ou revestimento primário em rodovias não pavimentadas, pátios, estacionamentos, limpa rodas, dentre outros.

Art. 3º - Quando não houver alternativa de utilização do material como descrito acima, e sua estocagem não for a melhor opção, este poderá ser doado a órgãos ou entidades das esferas Federais, Estaduais ou Municipais, desde que sem ônus para o DNIT, e sempre precedidos por ofícios ou outros documentos de solicitação, os quais deverão ficar arquivados para eventuais consultas quando solicitado.

Art. 4º - Na impossibilidade de se adotar alguma das hipóteses de aplicação ou adoção conforme orientado acima, independente dos aspectos técnicos - econômicos, a fiscalização deverá adotar a alternativa de estocar o material nas ULS ou outras dependências do DNIT, até haver possibilidade de aplicação conforme expresso nos artigos 2º e 3º.

Art. 5º - Casos não previstos nesta Instrução de Serviço deverão ser encaminhados para as Coordenações/Diretorias pertinentes, para serem analisados e apresentadas soluções a serem submetidas à aprovação pela Diretoria/Diretoria Colegiada do DNIT.

Art. 6º - Esta Instrução de Serviço entra em vigor na data de sua publicação.

14.06.02.02 - Recuperação asfáltica em vias existentes

Condições gerais

O concreto asfáltico pode ser empregado como camada de rolamento, camada de ligação, base, regularização ou reforço do pavimento. Não é permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser produzido, transportado e aplicado quando a temperatura da superfície da pista for superior a 10 °C. Para espessuras de concreto asfáltico inferiores a 3 cm, no momento da aplicação, a superfície da pista deverá apresentar temperatura superior a 15 °C.

Todo carregamento de CAP que chegar à obra deve estar acompanhado de um certificado emitido pelo fabricante/distribuidor, com os resultados dos ensaios exigidos pela especificação DNIT 095 – EM e outros ensaios, conforme subseção 5.1.1, se especificados em projeto. Tais resultados devem corresponder à data de produção do CAP ou ao dia de carregamento para transporte com destino à obra, caso o intervalo entre os dois eventos ultrapasse 10 dias. Deve também conter indicação clara da origem e tipo do CAP, da quantidade do conteúdo da carreta e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

É responsabilidade da empresa executora a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Para correta execução da camada e adequado acompanhamento dos serviços, deverá ser executado previamente um segmento experimental, conforme a subseção 5.4.1.

Antes do início dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização da obra, visando à segurança do tráfego. Essa sinalização deverá ser objeto de manutenção contínua durante a execução dos serviços. Atenção especial deve ser dada para a segurança do tráfego na operação do sistema Siga/Pare.

NOTA 1:

Deve-se seguir obrigatoriamente o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do DNIT(Publicação IPR – 738). NORMA DNIT 031/2024

Condições gerais

O concreto asfáltico pode ser empregado como camada de rolamento, camada de ligação, base, regularização ou reforço do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser produzido, transportado e aplicado quando a temperatura da superfície da pista for superior a 10 °C. Para espessuras de concreto asfáltico inferiores a 3 cm, no momento da aplicação, a superfície da pista deverá apresentar temperatura superior a 15 °C.

Todo carregamento de CAP que chegar à obra deve estar acompanhado de um certificado emitido pelo fabricante/distribuidor, com os resultados dos ensaios exigidos pela especificação DNIT 095 – EM e outros ensaios, conforme subseção 5.1.1, se especificados em projeto. Tais resultados devem corresponder à data de produção do CAP ou ao dia de carregamento para transporte com destino à obra, caso o intervalo entre os dois eventos ultrapasse 10 dias. Deve também conter indicação clara da origem e tipo do CAP, da quantidade do conteúdo da carreta e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

É responsabilidade da empresa executora a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.



Para correta execução da camada e adequado acompanhamento dos serviços, deverá ser executado previamente um segmento experimental, conforme a subseção 5.4.1.

Antes do início dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização da obra, visando à segurança do tráfego. Essa sinalização deverá ser objeto de manutenção contínua durante a execução dos serviços. Atenção especial deve ser dada para a segurança do tráfego na operação do sistema Siga/Pare.

NOTA 2:

Deve-se seguir obrigatoriamente o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do DNIT (Publicação IPR – 738). NORMA DNIT 031/2024.

Condições específicas

Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, CAP e, se necessário, material de enchimento e melhorador de adesividade. Esses materiais devem ser avaliados na fase de dosagem e só podem ser utilizados se atenderem às especificações indicadas nesta Norma.

Cimento asfáltico

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo (CAP):

CAP-30/45;

CAP-50/70;

CAP-85/100.

O CAP deve atender aos requisitos da Especificação DNIT 095 – EM, e ainda a outros critérios, se especificados no projeto de pavimentação, tais como MSCR (DNIT 423 – ME), LAS (DNIT 439 – ME), etc.

Agregados

Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser rocha britada, escória, seixo rolado britado ou outro material indicado nas especificações complementares. Deve-se constituir de fragmentosãos, duráveis e livres de torrões de argila, matéria orgânica e outras impurezas.

A fonte do agregado graúdo indicada deve ser validada durante a dosagem do concreto asfáltico e, se possível, respeitada durante toda a obra. Em caso de necessidade de alteração, a fiscalização deverá ser comunicada, e novas avaliações do material deverão ser realizadas para verificação quanto ao atendimento aos parâmetros exigidos nessa norma. Recomenda-se a análise petrografia da rocha (DNIT 435 – PRO) para definir seus constituintes minerais e principais propriedades.

O agregado graúdo deve apresentar as seguintes características:

Abrasão Los Angeles ≤ 50 % (DNIT 451 – ME). Pode-se admitir valores superiores a 50 % quando o agregado tiver apresentado desempenho comprovadamente satisfatório em utilização anterior ou apresentar índice de degradação após a compactação Marshall sem ligante (ID_m) ≤ 8 % e com ligante (ID_{ml}) ≤ 5 % (DNER – ME 401/99 ou norma DNIT que venha a substituí-la).

Percentual de partículas fraturadas ≥ 90 %, em massa, dos fragmentos retidos na peneira nº 4 (4,8 mm), devendo apresentar, pelo menos, uma face fragmentada pela britagem (DNIT 430 – ME).

Índice de forma $\geq 0,5$ (DNIT 424 – ME) ou $\leq 2,0$ (DNIT 425 – ME).



Percentual de partículas chatas e alongadas $\leq 25 \%$, na relação 3:1 (DNIT 429 – ME).

Durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio com perda $< 12 \%$ ou pelo emprego de sulfato de magnésio com perda $< 15 \%$ (DNIT 446 – ME).

Adesividade ao ligante asfáltico satisfatória (DNIT 452 – ME).

Absorção $\leq 2,0 \%$ (DNIT 413 – ME).

NOTA 3:

Poderá ser admitida a utilização de agregados com absorção entre $2,0 \%$ e $3,0 \%$, desde que observado o exposto no Anexo C.

Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra, uma mistura de ambos ou outro material indicado nas especificações do DNIT. Para a areia natural, a quantidade máxima permitida na composição é de 8% . Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila, matéria orgânica e outras impurezas.

A fonte de agregado miúdo indicada deve ser validada durante a dosagem do concreto asfáltico e, se possível, respeitada durante toda a obra. Em caso de necessidade de alteração, a fiscalização deverá ser comunicada, e novas avaliações do material deverão ser realizadas para verificação quanto ao atendimento aos parâmetros NORMA DNIT 031/2024, exigidos nessa norma. O agregado miúdo deve apresentar as seguintes características:

Equivalente de areia $\geq 55 \%$ (DNIT 450 – ME).

Teor de vazios não compactados $\geq 45 \%$ (DNIT 415 – ME), para camadas de rolamento aplicadas em vias com $N > 1,0 \times 10^7$. Para camadas de rolamento em vias com $N \leq 1,0 \times 10^7$ e demais camadas citadas na alínea a da seção 4, admite-se teor de vazios não compactados $\geq 40 \%$.

Se a fonte do agregado miúdo for diferente da fonte do agregado graúdo, realizar o ensaio indicado na alínea f da subseção 5.1.2.1 com o agregado graúdo da mesma fonte do agregado miúdo.

Composição do concreto asfáltico

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer o que foi estabelecido na dosagem quanto à combinação dos agregados, ao tipo e ao teor de CAP, empregando a mesma refinaria indicada (se houver indicação) e as mesmas fontes de agregados. Em caso de necessidade de alteração, a fiscalização deverá ser comunicada, e deverá ser realizado um novo projeto de dosagem.

No projeto de dosagem, as curvas granulométricas dos agregados do concreto asfáltico, determinadas conforme a norma DNIT 412 – ME, devem ser combinadas para formar uma mistura de agregados que se enquadre em uma das faixas granulométricas da Tabela 1. As faixas da NORMA DNIT 031/2024.

A faixa granulométrica deve ser selecionada em função da camada a ser executada, de modo que a espessura da camada compactada deve ser, no mínimo, 2,5 vezes o TNM da faixa granulométrica selecionada na Tabela 1.

Na determinação da curva granulométrica da mistura de agregados, recomenda-se o uso do Método Bailey (DNIT 438 – PRO) para ajuste dos percentuais de cada tamanho de agregado, de forma a garantir um esqueleto pétreo com maior intertravamento e mais resistente às deformações permanentes, principalmente quando houver dificuldade de atendimento ao valor mínimo de vazios do agregado

mineral (VAM) da Tabela 5. Para todas as faixas, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4 % do total, exceto entre as duas peneiras de maior malha de cada faixa.

A granulometria da mistura de agregados deve ser classificada como de comportamento graúdo quando o percentual passante na Peneira de Controle Primário (PCP) for inferior ao especificado na Tabela 2. Se o percentual for superior, a mistura de agregados terá comportamento fino. O comportamento da mistura de agregados influencia diretamente as propriedades do concreto asfáltico e suas condições de microtextura, conforme o Anexo D. Portanto, deve ser considerado no projeto de dosagem.

Tabela 1 – Faixas granulométricas para concreto asfáltico

Peneira de malha quadrada		% passante, em massa			
		Faixas			
ASTM	Abertura (mm)	A-25	B-19	C-12,5	D-9,5
1 ½"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	90 - 100	100	-	-
¾"	19,1	75 - 89	90 - 100	100	-
½"	12,7	58 - 78	70 - 89	90 - 100	100
⅜"	9,5	48 - 71	55 - 82	73 - 89	90 - 100
¼"	6,3	35 - 61	42 - 70	53 - 78	65 - 89
Nº 4	4,8	29 - 55	35 - 63	44 - 72	53 - 83
Nº 8	2,36	19 - 45	23 - 49	28 - 58	32 - 67
Nº 16	1,18	13 - 36	16 - 37	17 - 45	20 - 52
Nº 30	0,60	9 - 28	10 - 28	11 - 35	13 - 40
Nº 50	0,30	5 - 21	6 - 20	6 - 25	8 - 29
Nº 100	0,150	2 - 14	4 - 13	3 - 17	4 - 19
Nº 200	0,075	1 - 7	2 - 8	2 - 10	2 - 10

Tabela 2 – Pontos de controle para a classificação de graduação do concreto asfáltico

TNM	PCP	% de controle
25,4	4,8	40,0
19,1	4,8	47,0
12,7	2,36	39,0
9,5	2,36	47,0

Tabela 3 – Tolerância da curva granulométrica para a produção do concreto asfáltico

Peneira de malha quadrada		
ASTM	Abertura (mm)	Tolerância (%)
1 ½"	38,1	-
1"	25,4	±7
¾"	19,1	±7
½"	12,7	±7
⅜"	9,5	±7
¼"	6,3	±7
Nº 4	4,8	±5
Nº 8	2,36	±5
Nº 16	1,18	±5
Nº 30	0,60	±5
Nº 50	0,30	±4
Nº 100	0,150	±3
Nº 200	0,075	±2

A Tabela 3 apresenta os valores de tolerância da curva granulométrica para a produção do concreto asfáltico. A partir da curva granulométrica do projeto de dosagem e das tolerâncias dessa tabela, constrói-se a faixa de trabalho. Os limites da faixa de trabalho são obtidos a partir dos percentuais passantes em cada peneira da curva granulométrica do projeto de dosagem, somando e subtraindo os respectivos valores da tolerância individual. A faixa de trabalho não deve extrapolar os valores da faixa granulométrica escolhida, conforme a Tabela 1. Caso isso ocorra, deverão ser realizados os devidos ajustes, conforme o exemplo do Anexo B. A dosagem do concreto asfáltico deve ser realizada seguindo o procedimento de preparação de corpos de prova, descrito na norma DNIT 178 – PRO e utilizando todos os materiais que serão empregados na mistura. O teor de projeto de CAP deve ser o determinado com tolerância de $\pm 0,3$ %, desde que atendidos os parâmetros das Tabelas 4 e 5. Os limites da faixa de trabalho são obtidos a partir dos percentuais passantes em cada peneira da curva granulométrica do projeto de dosagem, somando e subtraindo os respectivos valores da tolerância individual. A faixa de trabalho não deve extrapolar os valores da faixa granulométrica escolhida, conforme a Tabela 1. Caso isso ocorra, deverão ser realizados os devidos ajustes, conforme o exemplo do Anexo B. A dosagem do concreto asfáltico deve ser realizada seguindo o procedimento de preparação de corpos de prova, descrito na norma DNIT 178 – PRO e utilizando todos os materiais que serão empregados na mistura. O teor de projeto de CAP deve ser o determinado com tolerância de $\pm 0,3$ %, desde que atendidos os parâmetros das Tabelas 4 e 5.

Os parâmetros CDI e TDI (DNIT 426 – IE) e os ensaios de módulo de resiliência (DNIT 135 – ME), fadiga (DNIT 183 – ME) e Flow Number (DNIT 184 – ME) só serão exigidos se forem especificados no projeto de pavimentação, com os respectivos valores a serem atendidos.

A energia de compactação deve ser determinada em função do volume de tráfego, e os percentuais de CAP devem ser calculados considerando a mistura completa como 100 %.

Tabela 4 – Requisitos para projeto de concreto asfáltico

Parâmetros	Norma	Valor
Volume de vazios (%)	DNIT 449 – PRO	3 a 5
Relação betume vazios (%)	DNIT 449 – PRO	65 a 75
Vazios do agregado mineral (%)	DNIT 449 – PRO	Tabela 5
Proporção filler/asfalto (F/A)	DNIT 449 – PRO	0,6 a 1,6
Resistência à tração (MPa)	DNIT 136 – ME	≥ 0,65
Dano por umidade induzida (razão)	DNIT 180 – ME	≥ 0,70
Estabilidade Marshall (kgf) (75 golpes)	DNIT 447 – ME	≥ 500
CDI	DNIT 426 – IE	Se especificado em projeto/contrato
TDI		
Módulo de resiliência	DNIT 135 – ME	
Parâmetros de fadiga	DNIT 183 – ME	
Flow Number (FN)	DNIT 184 – ME	

Tabela 5 – Requisitos para Vazios do Agregado Mineral - VAM

VAM mínimo				
TNM		Volume de vazios (%)¹		
ASTM	mm	3,0	4,0	5,0
1"	25,0	11	12	13
3/4"	19,0	12	13	14
1/2"	12,5	13	14	15
3/8"	9,5	14	15	16
¹Para percentuais de vazios não inteiros, entre 3,0 % e 5,0 %, os valores de VAM devem ser interpolados.				

Equipamentos

Deve ser dada preferência pela aquisição de concreto e insumos asfálticos de fornecedores licenciados nas proximidades da obra.Quando não houver fornecedor licenciado, a construtora se responsabilizará, juntamente com a Fiscalização, pela providência das licenças pertinentes para a instalação de equipamentos necessários à fabricação do concreto asfáltico bem como para a armazenagem de asfalto diluído, emulsão asfáltica e cimento asfáltico de petróleo.A construtora, ao final da obra, após a remoção dos equipamentos de fabricação e armazenagem de concreto e insumos asfálticos,providenciará a recuperação do espaço degradado, incluindo a descontaminação do solo, caso tenham ocorrido.

Os equipamentos necessários à execução dos serviços devem ser adequados aos locais de instalação das obras, atendendo às especificações descritas nos respectivos itens dessa Norma. Todo equipamento a ser

utilizado deve ser vistoriado pela fiscalização antes do início da execução do serviço, de modo a garantir condições apropriadas de operação. Sem essa vistoria, não será autorizada a sua utilização. Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

Tanque para CAP

Os tanques devem possuir dispositivos capazes de aquecer e manter o CAP nas temperaturas indicadas pelo fornecedor e determinadas conforme a subseção 5.4.4. O aquecimento deve ser feito por meio de serpentinas com óleo térmico ou resistências elétricas, evitando qualquer superaquecimento localizado. Tubulações e acessórios devem ter diâmetro mínimo de 75 mm e devem ser dotados de isolamento térmico, a fim de evitar perdas de calor. Devem possuir um sistema de recirculação para o CAP, que proporcione uma circulação contínua, para garantir a homogeneidade do CAP (caso seja utilizado um aditivo melhorador de adesividade) e a temperatura no interior do tanque. Recomenda-se o uso de tanques cilíndricos verticais de fundo cônico, com recirculação da base para o topo. Para tanques não verticais, a recirculação deve ser feita do ponto de saída para o misturador até o ponto mais distante dentro do tanque. Caso os depósitos não possuam sistema de recirculação, devem ser utilizados agitadores mecânicos. O CAP armazenado deverá ser aquecido por um período mínimo de 24 horas antes da sua utilização, na temperatura máxima de mistura, definida conforme a subseção 5.4.4, devendo iniciar a recirculação e/ou agitação nas últimas 2 horas que antecedem a sua utilização. Para períodos de armazenamento sem produção de concreto asfáltico superiores a 24 horas, o CAP deverá ser estocado conforme orientação do distribuidor ou fornecedor. A capacidade total dos tanques deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de operação.

Usina gravimétrica

Depósito para agregados

Os agregados devem ser estocados em locais limpos, drenados, cobertos e próximos aos silos de agregados da usina. Devem estar identificados e dispostos de maneira que não haja mistura entre diferentes tipos de agregados, preservando a sua homogeneidade e granulometria, e evitando a contaminação por agentes externos. Se for constatada contaminação em qualquer pilha de agregados, esta deve ser imediatamente removida da área de estoque, e os trabalhos na usina devem ser paralisados até que o problema seja sanado.

Silos frios para agregados

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador. Devem ser colocados em locais drenados, preferencialmente cobertos e dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, cada fração de agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos de descarga e recarga apropriados, para permitir a dosagem adequada da quantidade de materiais. O número de silos frios deve ser igual ao número de frações de agregados disponíveis, sendo exigido, no mínimo, três frações de agregado. Quando for empregado material de enchimento, deve haver um silo adicional específico para esse material, conjugado com dispositivos que permitam sua dosagem e incorporação ao concreto asfáltico, no local apropriado e sem perdas.

Os silos frios devem possuir sensor de umidade para determinar a umidade interna e garantir que o CAP será dosado em função do peso seco dos agregados.

Usina para concreto asfáltico

A usina deve ser capaz de produzir misturas uniformes, sem segregações, e na temperatura adequada. Antes do início da produção, a usina deve ser totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos. Para usinas gravimétricas, dos silos da subseção 5.3.3 devem ser equipados com pesagem estática em cada silo e possuir, preferencialmente, cobertura para minimizar o ganho de umidade.

NOTA 3:

Em locais de clima seco, poderá ser admitida a não utilização de cobertura nos silos, desde que acordado com a fiscalização.

O CAP deve ser armazenado em um tanque externo, preferencialmente, com eixo na direção vertical, localizado próximo ao misturador. As balanças para pesagem de agregados, material de enchimento e CAP devem ter precisão de 0,5 % a 1,0 %, aferidas com pesos.

O CAP deve ser injetado na usina por uma bomba instalada próxima à saída de injeção, no máximo a dois metros de distância do misturador. A linha de tubulação que conecta o reservatório de CAP à bomba deve ser equipada com proteção térmica. Deve-se instalar uma tubulação de retorno entre a saída de injeção no misturador e o tanque, visando à limpeza da tubulação entre a bomba e a saída de injeção. Recomenda-se que seja realizada a circulação de CAP aquecido pela tubulação de retorno, por pelo menos 15 minutos, antes do início das atividades diárias de produção de concreto asfáltico.

O tambor secador deve ser do tipo contrafluxo de duas zonas (convecção e radiação), e ter configuração e dimensionamento compatíveis. Após o secador, deve existir uma unidade classificadora de agregados, para a distribuição do material aos silos quentes. Para agregados com absorção entre 2,0 % e 3,0 %, deve-se retirar amostras dos agregados, após a secagem e antes da descarga no misturador, para determinação de umidade, que deve ser igual ou inferior a 0,3 %.

O misturador deve ser do tipo *pug-mill*, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis, ajustáveis e removíveis, devendo possuir dispositivos de descarga de fundo ajustável, controlador do ciclo completo da mistura e ser capaz de produzir uma mistura uniforme. Em caso de agregados com absorção entre 2,0 % e 3,0 %, deve-se observar o Anexo C e coletar amostras da mistura NORMA DNIT 031/2024 – ES 11.

Usina volumétrica (contínua)

Termômetros com proteção metálica, com escala de 90 °C a 210 °C e precisão de ± 1 °C, devem ser adequadamente instalados nos silos quentes, no dosador ou na linha de alimentação de CAP (próximo à descarga do misturador) e na mistura final. Além disso, a usina deve ser equipada com um pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos adequados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A temperatura deve ser controlada automaticamente.

O sistema de controle de dosagem deve ser automatizado e sincronizado entre os diferentes tipos de agregados e o CAP, com pesagem individual dos silos e do dosador de massa do CAP. O controle de nível mínimo de cada silo e o processo de controle do fluxo de mistura e descarga (batelada), também devem ser automáticos ou semiautomáticos, com controle, leitura e registro dos pesos, temperaturas, tempos e cargas, sendo indicados em tempo real em display, computador e/ou interface homem-máquina (IHM).

A usina deve possuir uma cabine de comando equipada com dispositivos operacionais que permitam controlar e registrar todas as etapas do processo de usinagem. A cabine e os quadros de força devem estar instalados de forma apropriada e com as proteções necessárias.

Para usinas volumétricas, cada um dos silos da subseção 5.3.3 deve ser equipado com pesagem dinâmica, de modo a permitir a imediata e automática correção da dosagem dos materiais, a partir da variação dos mesmos, inclusive do CAP. Os silos devem possuir, preferencialmente, cobertura para evitar o aumento de umidade.

O CAP deve ser armazenado em um tanque externo, preferencialmente, com eixo na direção vertical, localizado próximo ao misturador. A pesagem de agregados, material de enchimento e CAP deve ter precisão de 0,5 % a 1,0 %, sendo aferida com pesos.

Durante o carregamento, não é permitido que os agregados de granulometrias diferentes se misturem, assegurando-se a homogeneidade dos mesmos.

O CAP deve ser injetado na usina por uma bomba instalada próxima à saída de injeção, no máximo a dois metros de distância do misturador. A linha de tubulação que conecta o reservatório à bomba deve ser equipada com proteção térmica. Deve-se instalar uma tubulação de retorno entre a saída de injeção no misturador e o tanque, visando à limpeza da tubulação entre a bomba e a saída de injeção. Recomenda-se que seja realizada a circulação de CAP aquecido pela tubulação de retorno, por pelo menos 15 minutos, antes do início das atividades diárias de produção de concreto asfáltico.

A operação de adição do CAP deve ser realizada com controle de velocidade da bomba e um medidor de vazão mássico (que afere massa por unidade de tempo). Deve existir um sistema de compensação das massas específicas, capaz de ajustar as velocidades dos alimentadores de CAP e agregados, para garantir que o teor de CAP e a composição granulométrica previstos sejam atingidos ao final de cada batelada.

O tambor secador deve ser do tipo contrafluxo de duas zonas (convecção e radiação), com configuração e dimensionamento compatíveis. A descarga do secador deve ser feita diretamente no misturador. Para agregados com absorção entre 2,0 % e 3,0 %, deve-se retirar amostras dos agregados, após a secagem e antes da descarga no misturador, para determinação de umidade, que deve ser igual ou inferior a 0,3 %.

O misturador externo, do tipo *pug-mill*, com duplo eixo conjugado, deve ser provido de palhetas reversíveis, ajustáveis e removíveis, possuindo dispositivos de descarga de fundo ajustável, controlador do ciclo NORMA DNIT 031/2024 – ES 12.

O misturador do tipo rotativo (tambor secador misturador) poderá também ser utilizado, desde que, no processo de mistura, o ligante asfáltico não entre em contato direto com a chama do secador ou com os gases produzidos na combustão. Para o uso desse tipo de misturador, recomenda-se, preferencialmente, o modelo com tambor duplo.

A usina deve ser provida de um alimentador de material de enchimento, com controle por massa, e um filtro coletor de pó. A cal hidratada, quando utilizada, deve ser adicionada aos agregados no misturador, na zona de mistura seca. O sistema de coleta do pó deve ser comprovadamente eficiente, a fim de minimizar os impactos ambientais. O material fino coletado deve ser devolvido, no todo ou em parte, ao misturador.

Termômetros com proteção metálica, com escala de 90 °C a 210 °C e precisão de ± 1 °C, devem ser adequadamente instalados na linha de alimentação de CAP (próximo à descarga do misturador) e na mistura final. Além disso, a usina deve ser equipada com um pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos adequados, colocados no misturador, com dispositivos para registrar a temperatura do concreto asfáltico, com precisão de ± 5 °C. A temperatura deve ser controlada automaticamente.

O sistema de transporte da mistura asfáltica, do misturador até o silo de massa, deve ser composto de elevador de arraste (tipo redler), a fim de levar a mistura (isolada do ambiente externo).

O silo de armazenamento deve estar posicionado a uma altura que permita a manobra de caminhões sob o mesmo e deve armazenar a mistura por período mínimo para a realização da referida manobra. O silo deve apresentar possibilidade de controle do tempo de abertura, evitando assim segregação da mistura por tempo demasiadamente elevado de abertura da comporta. Além do acionamento automático, o silo deve apresentar possibilidade de abertura em manual.



É desejável a utilização de silo de armazenamento maior, com capacidade para armazenar a produção de 30 minutos da usina operando em sua capacidade mínima. Tais silos devem ter sistema de aquecimento para permitir o armazenamento da mistura por até 24 horas. Esse sistema de aquecimento pode ser por meio de óleo térmico ou resistências elétricas.

O sistema de controle de dosagem deve ser automatizado e sincronizado entre os diferentes tipos de agregados e o CAP, com pesagem individual dos silos, leitura e registro de pesos, temperaturas, tempos e cargas, sendo indicados em tempo real em display, computador e/ou interface homem-máquina (IHM). O controle do nível mínimo de cada silo e o processo de controle do fluxo de mistura e descarga (batelada) também devem ser automáticos ou semiautomáticos.

A usina deve possuir uma cabine de comando equipada com dispositivos operacionais que permitam controlar e registrar todas as etapas do processo de usinagem. A cabine e os quadros de força devem estar instalados de forma apropriada e com as proteções necessárias.

Caminhões para transporte do concreto asfáltico

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico devem ser do tipo basculantes e ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal hidratada (3:1), de modo a evitar a aderência do concreto asfáltico à caçamba. Não é permitida a utilização de produtos capazes de dissolver o CAP, tais como óleo diesel, gasolina, etc. Recomenda-se que as caçambas possuam um furo na lateral ($\varnothing$ 6,3 mm), para facilitar e agilizar a verificação da temperatura da massa. As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lona impermeável, com tamanho suficiente para sobrepassar a caçamba nas laterais e na traseira. A lona deve estar bem fixada na dianteira para impedir a entrada de ar, NORMA DNIT 031/2024 – ES 13. Água ou poeira entre a cobertura e o concreto asfáltico, protegendo a mistura de contaminação e evitando a perda de temperatura ou a queda de partículas durante todo o trajeto. Recomenda-se a utilização de caminhão com caçamba térmica ou lonas térmicas para o transporte da mistura em serviços descontínuos, especialmente em obras de conservação rodoviária, de forma a manter a temperatura da massa asfáltica constante.

Equipamento para espalhamento e acabamento

O espalhamento e acabamento devem ser realizados com pavimentadora automotriz (vibro acabadora) sobre esteira, capaz de espalhar e conformar o concreto asfáltico no alinhamento, cotas e abaulamento definidos em projeto.

As vibro acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem-fim ao longo de toda a largura da mesa (incluindo os prolongamentos), a fim de espalhar o concreto asfáltico sem segregação. Quando for utilizado o prolongamento da mesa, devem ser instaladas extensões das roscas sem-fim, para que o término da rosca fique posicionado aproximadamente 20,0 cm antes da lateral da mesa deslizante, de forma a evitar segregação.

Devem possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. Devem ser equipadas, preferencialmente, com sistema de controle de nivelamento eletrônico nos dois lados da mesa, para garantir o nivelamento adequado e colocar o concreto asfáltico exatamente nas faixas da via.

Devem possuir um sistema de pré-compactação, preferencialmente, eletrônico com mesa vibratória, vibradores excêntricos, *tamper*, alisadores e dispositivos para aquecimento da mesa à temperatura requerida, para evitar que o concreto asfáltico fique aderido, prejudicando o acabamento.

Equipamento para compactação

A compactação do concreto asfáltico deve ser efetuada por rolos autopropelidos pneumáticos e metálicos lisos do tipo duplo tandem estático ou vibratório, não sendo permitida a utilização de rolos mistos em serviços de implantação e restauração. Os rolos utilizados devem ser específicos para a compactação de misturas asfálticas. Não é permitida a utilização de rolos compactadores de solos adaptados.

Os rolos pneumáticos devem possuir um peso mínimo de 3 toneladas por roda (contando com o lastro) e devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem uniforme da pressão dos pneus entre 2,5 kgf/cm² e 8,4 kgf/cm² (35 psi a 120 psi) e um dispositivo para monitorar e manter constante a pressão de ar de todos os pneus. Os pneus devem estar em perfeito estado, ter a mesma altura e estar alinhados, para que não deixem marcas na pista.

Os rolos devem possuir sistema de aspersão para aplicação de antiaderente. Nos rolos pneumáticos, deve haver, no mínimo, um bico espargidor por pneu; nos rolos metálicos, deve haver um sistema para cada cilindro. A adição do antiaderente tem que ser suficiente para manter os pneus ou cilindros úmidos, porém, sem escorrimentos. Devem ser adequadamente instalados raspadores para realizar a limpeza individual dos pneus ou cilindros.

Os equipamentos de compactação a serem utilizados devem ser aferidos em segmentos experimentais, conforme a subseção 5.4.1, antes de obras de implantação e restauração, para definir o número de coberturas, a pressão dos pneus, a frequência e a amplitude de vibração, a velocidade, entre outros.

Os equipamentos em operação devem ser adequados para compactar o concreto asfáltico, de forma a atingir o grau de compactação especificado enquanto a mistura se encontrar em condições de trabalhabilidade.

Equipamentos complementares

Para auxiliar o espalhamento e a compactação, devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

Placas vibratórias, para a compactação de áreas inacessíveis aos equipamentos convencionais;

Pás, rastelos metálicos (ancinhos) e rodos metálicos, para operações eventuais.

Execução

Segmento experimental

O trecho inicial da camada de concreto asfáltico deverá ser utilizado como segmento experimental para realizar as seguintes verificações:

Se os equipamentos a serem utilizados estão em condições de uso e em quantidade adequada para a execução do serviço. Definir o processo construtivo (tempo de espera necessário para aplicação da massa, temperatura de início da compactação, velocidade de distribuição da mistura, número de passadas dos rolos, tipos de equipamentos de compactação etc.) de modo a se obter uma camada íntegra e que atenda aos requisitos desta Norma. Havendo rejeição da mistura, dos equipamentos ou do processo construtivo, os ajustes necessários devem ser realizados, e o segmento deve ser refeito, em um processo iterativo, às custas da empresa executora, até que os parâmetros em análise estejam adequados. Quando as verificações e controles realizados no trecho experimental comprovarem o atendimento a esta Norma e ao projeto, a fiscalização do DNIT deve emitir um relatório de aceitação do segmento experimental, com a descrição do processo construtivo e outras observações pertinentes, para autorizar a continuação dos serviços. Após a referida aceitação, o segmento experimental fará parte da obra e os procedimentos adotados deverão ser replicados na execução do serviço restante da respectiva camada da obra.

Preparo da Superfície

A superfície que receberá a camada de concreto asfáltico deve estar seca e limpa, isenta de pó ou outros materiais soltos e substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser reparados previamente à aplicação do concreto asfáltico.

Imprimação e pintura de ligação

A imprimação e/ou pintura de ligação, conforme o caso, deverão ser realizadas de acordo com as normas DNIT 144 – ES, para imprimação, e DNIT 145 – ES ou DNER – ES 395/99 (ou norma do DNIT que venha a substituí-la), para pintura com emulsão convencional ou modificada, respectivamente. A pintura de ligação e a imprimação devem ser aplicadas, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando a taxa de aplicação determinada no segmento experimental. Somente para correções localizadas ou no caso de aplicações em locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta. Deve-se evitar a sobreposição de aplicações na execução de faixas contíguas transversais e longitudinais. A pintura e a imprimação devem formar uma película homogênea e ter condições adequadas de aderência para a execução do concreto asfáltico. Caso não ocorra uma condição satisfatória de aderência, uma nova pintura de ligação deverá ser aplicada previamente à distribuição do concreto asfáltico. Deve-se executar uma pintura de ligação sobre a camada já imprimada ou pintada, antes da execução da camada de revestimento, caso ocorra uma ou mais das seguintes situações: se decorridos mais de sete dias entre a imprimação e a execução do revestimento; caso tenha havido trânsito sobre a superfície previamente imprimada ou pintada; ou se a camada tiver sido recoberta com areia, pó de pedra, etc. O tráfego de caminhões para início do lançamento do concreto asfáltico sobre a imprimação ou sobre a pintura de ligação só é permitido após a cura do asfalto diluído ou a ruptura da emulsão asfáltica aplicada.

Aquecimento do CAP

As temperaturas do CAP empregado no concreto asfáltico devem ser determinadas em função da relação temperatura-viscosidade, obtida com o ensaio de viscosidade realizado com o viscosímetro Saybolt-Furol (ABNT NBR 14950) ou com o viscosímetro rotacional (ABNT NBR 15184). Quando utilizado o viscosímetro Saybolt-Furol, a temperatura do CAP para a produção do concreto asfáltico (temperatura de mistura) é aquela na qual a sua viscosidade se situe dentro da faixa de 75 SSF a 95 SSF. A temperatura do CAP para a compactação do concreto asfáltico é aquela na qual a sua viscosidade se situe dentro da faixa de 125 SSF a 155 SSF. Quando utilizado o viscosímetro rotacional, a temperatura de mistura do CAP para a produção do concreto asfáltico (temperatura de mistura) é aquela na qual a sua viscosidade se situe dentro da faixa de 0,15 Pa.s. a 0,19 Pa.s. A temperatura do CAP para a compactação do concreto asfáltico é aquela na qual sua viscosidade se situe dentro da faixa de 0,25 Pa.s a 0,31 Pa.s. A temperatura do CAP durante a produção e a execução da mistura asfáltica não deve ser inferior a 107 °C, nem superior a 177 °C.

Aquecimento dos agregados

Para a mistura, os agregados devem ser aquecidos de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do CAP.

Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico deve ser efetuada em usinas apropriadas, conforme descrito na subseção 5.3.4. A usina não deve apresentar deficiência no processo de mistura dos materiais ou variações bruscas de temperatura, o que indicaria falta de controle de alimentação ou secador desregulado. Previamente à colocação dos agregados nos silos frios, esses devem ser homogeneizados com pá-carregadeira. As aberturas dos silos frios devem ser ajustadas de acordo com a granulometria do projeto da mistura e dos agregados para evitar sobras. A temperatura de usinagem do concreto asfáltico deve ser definida obedecendo ao intervalo de viscosidade descrito na subseção 5.4.4. Recomenda-se que, no referido intervalo, a temperatura de usinagem seja a mais elevada possível, visando a otimizar a homogeneização da massa produzida. A produção na usina só deve iniciar quando todos os equipamentos



necessários para transporte, distribuição e compactação estiverem em condições de uso, para evitar atrasos na aplicação da mistura na pista.

Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação em caminhões basculantes, conforme especificado em 5.3.5. O carregamento deve ser feito primeiro na parte dianteira, em seguida na parte traseira e, por último, no meio da caçamba. O carregamento deve ser realizado de forma a evitar a segregação do concreto asfáltico dentro da caçamba.

Distribuição do concreto asfáltico

A velocidade da acabadora deve ser selecionada em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esteja continuamente em movimento, sem paralisações para esperar caminhões. Se a distribuição for interrompida por mais de 15 minutos, a acabadora deve ser removida da pista e deve-se dar um novo início à distribuição após a chegada do caminhão. Na partida da acabadora, devem ser colocadas de duas a três réguas para apoiar a mesa, com altura igual à espessura da camada mais o empolamento previsto. A descarga do material da vibro acabadora deve ser contínua, mantendo-se sempre o reservatório parcialmente cheio. O caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não sendo permitidos choques ou travamento dos pneus durante a operação. A vibro acabadora deve ser abastecida exclusivamente com o material da caçamba, não sendo permitido, entre as recargas, bascular o material retido nas abas. Esse material deve ser retirado e descartado após o final de cada turno de serviço. O concreto asfáltico distribuído deve apresentar textura uniforme, sem pontos segregados. Caso se observe, durante o espalhamento, irregularidades na superfície da camada, como segregações, ondulações transversais, marcas longitudinais ou outros resultados de má operação da vibro acabadora, o serviço deve ser paralisado até a correção desses pontos e a verificação da máquina. As correções devem ser realizadas antes do início da compactação, pela adição manual de concreto asfáltico, com espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. As correções no espalhamento do concreto asfáltico devem ser minimizadas, pois o excesso de reparos manuais compromete a qualidade do serviço. Caso as irregularidades observadas sejam muito frequentes, a acabadora deve ser ajustada ou substituída.

Compactação

A rolagem deve ser iniciada imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico. A faixa de temperaturas para a rolagem deve ser definida obedecendo ao intervalo de viscosidade descrito na subseção 5.4.4. Recomenda-se que, no referido intervalo, a temperatura de rolagem seja a mais elevada possível, para otimizar a densificação da massa aplicada. A compactação deve ser iniciada, preferencialmente, com uma passada do rolo duplo tandem (estático ou vibratório), para acomodar a mistura aplicada e evitar a formação de marcas com a passagem do rolo de pneus. Em seguida, inicia-se a compactação com os rolos pneumáticos, com pressão constante. Ao concluir a compactação com o rolo de pneus, finaliza-se com a compactação com o rolo duplo tandem (estático ou vibratório), para fazer o acabamento do revestimento asfáltico. A compactação deve ser realizada na direção longitudinal da pista, iniciando pelas bordas e continuando em direção ao eixo da pista. Nos trechos de curva, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta pela seguinte, em pelo menos, metade da largura rodada. Em qualquer caso, a operação de rolagem deve perdurar até o momento em que seja atingido o grau de compactação especificado.

Juntas

As juntas transversais e longitudinais devem ser executadas de forma a assegurar condições adequadas de acabamento, de modo que não haja irregularidades nas emendas.

Em rodovias de pista dupla, é recomenda o uso de duas vibro acabadoras, para que os revestimentos das pistas adjacentes sejam executados simultaneamente, tanto nas faixas da pista quanto nos acostamentos.



Em rodovias em operação, devem ser evitados degraus longitudinais muito extensos, sendo permitido no máximo o equivalente a uma jornada de trabalho. Na jornada de trabalho seguinte, a aplicação do concreto asfáltico deve começar no início do degrau remanescente da jornada de trabalho anterior.

No reinício dos trabalhos, a compactação da emenda transversal deve ser realizada com o rolo na direção perpendicular ao eixo da via, posicionando um terço do rolo sobre o pano já compactado e os outros dois terços sobre a massa recém-aplicada. A emenda transversal deve ser sempre reta.

Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego até que a temperatura da mistura, medida com um termômetro a laser, esteja abaixo da temperatura do ponto de amolecimento do CAP.

Condicionantes ambientais

Devem ser observadas e adotadas as soluções e os procedimentos relacionados ao tema ambiental, especificados nas normas vigentes do DNIT, especialmente a norma DNIT 070 – PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras. Essa documentação compreende o Componente Ambiental do Projeto de Engenharia, os estudos, os planos e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de CAP e agregados, além da instalação de usina misturadora. Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente abrangem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, a estocagem e a aplicação de CAP, assim como a operação da usina. Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária.

Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areais, devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

A exploração da pedreira e do areal deve ser planejada adequadamente, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração, possibilitando a recuperação ambiental da área após o término das atividades exploratórias.

Somente é permitida a exploração de pedreira/areal ou a implantação de instalações de britagem em áreas que possuam licença ambiental aprovada.

Construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra que eventualmente seja produzido em excesso ou proveniente de lavagem de brita, evitando o seu carreamento para cursos d'água.

Caso seja necessário promover o corte de árvores, deve-se obter autorização dos órgãos ambientais competentes. Os serviços devem ser executados em concordância com os critérios estipulados por esses órgãos, presentes nos documentos de autorização.

Em hipótese alguma será admitida a queima de vegetação.



Caso sejam utilizadas instalações comerciais, os materiais somente serão aceitos após a empresa

NORMA DNIT 031/2024 – ES 18

executora apresentar documentação que ateste, junto aos órgãos ambientais competentes, a regularidade das instalações e das operações.

As cópias de todos os documentos de regularização ambiental devem ser arquivadas junto ao Livro de Ocorrências da Obra, bem como outras licenças exigíveis.

Seguir as recomendações constantes da Norma DNIT 105 – ES para os caminhos de serviço.

Cimento asfáltico

Os tanques de CAP devem ser instalados em locais afastados de cursos d’água e sem restrições ambientais.

É vedado o descarte de refugos dos materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Procedimentos em usina

As operações em usinas a quente englobam:

Transporte, estocagem, peneiramento e dosagem de agregados (frios e quentes) e material de enchimento. Transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e de CAP. Os agentes e fontes poluidoras compreendem os itens indicados na Tabela 6. Considera-se como emissões fugitivas quaisquer lançamentos ao meio ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetado para corrigir ou controlar seu fluxo.

Em função dos agentes da Tabela 6:

Tabela 6 – Fontes poluidoras

Agente poluidor	Fontes poluidoras
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem, tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de CAP: hidrocarbonetos. Aquecimento de CAP: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de CAP: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

Instalação

As usinas de asfalto a quente devem ser instaladas em locais previamente autorizados pelos órgãos ambientais responsáveis. As bases das chaminés das usinas não podem ser posicionadas a uma distância inferior a 200 m de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias. No projeto executivo, devem ser definidas áreas para as instalações industriais, de modo a gerar o menor impacto possível ao meio ambiente. É responsabilidade da empresa executora a obtenção da licença de instalação/operação junto aos órgãos ambientais competentes, assim como a manutenção das condições de funcionamento da usina dentro do prescrito nesta Norma. Devem ser instalados sistemas de controle de poluição do ar, constituídos por ciclones e filtro de mangas ou por equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação. As chaminés devem possuir instalações adequadas para realização de medições. Junto com o projeto, para obtenção de licença, devem ser apresentados os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de NORMA DNIT 031/2024 – ES 19. Controle proposto para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

Os silos de estocagem de agregados frios devem ser dotados de proteções laterais e de cobertura para evitar dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento. A correia transportadora de agregados frios deve ser enclausurada.

Devem ser adotados procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera. Enquanto a usina estiver em operação, deve-se manter pressão negativa no secador rotativo, para evitar emissões de partículas na entrada e na saída.

O misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias devem ser dotadas de sistema de controle de poluição do ar para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Os silos de estocagem de concreto asfáltico devem ser fechados. Os silos de estocagem de material de enchimento devem possuir sistema próprio de filtragem a seco.

As vias de acesso internas da usina devem ser mantidas de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20 % de opacidade. Essa manutenção pode incluir diferentes métodos, como pavimentação com revestimento asfáltico, utilização de material britado, fresado, calçado, umedecido, entre outros, visando garantir a conformidade e praticabilidade do limite de opacidade estabelecido.

Devem ser adotados procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Os sistemas de controle de poluição do ar devem ser acionados antes dos equipamentos de processo. Os equipamentos de processo e de controle devem ser mantidos em boas condições de funcionamento.

Recomenda-se que o óleo combustível seja substituído por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e barreiras vegetais devem ser instaladas no local, quando possível.

Inspeções

Controle dos insumos

Os materiais utilizados na produção de Concreto Asfáltico devem ser examinados na fase de dosagem para atender a todas as especificações apresentadas na Seção 5, conforme as normas indicadas pelo DNIT. Caso alguma especificação não seja atendida, o insumo em questão não deve ser aceito. Em campo, os insumos devem ser rotineiramente examinados no laboratório do canteiro de obras, realizando os ensaios especificados a seguir.

Cimento asfáltico

O controle da qualidade do CAP em obra deve ser feito pelos ensaios seguintes, para todo carregamento que chegar à obra:

01 ensaio de penetração a 25 °C (DNIT 155 – ME).

01 ensaio de ponto de amolecimento (DNIT 131 – ME).

01 ensaio de ponto de fulgor (DNER – ME 148/94 ou norma DNIT que venha a substituí-la).

01 verificação de formação de espuma, quando o CAP é aquecido a 175 °C.

01 ensaio de viscosidade com viscosímetro “Saybolt-Furol” (ABNT NBR 14950) ou viscosímetro rotacional (ABNT NBR 15184), a diferentes temperaturas, para verificação da curva viscosidade x temperatura.

01 determinação do índice de susceptibilidade térmica (DNIT 095 – EM).

Outros ensaios, quando indicados no projeto de pavimentação, na frequência especificada.

Agregados

O controle da qualidade dos agregados em obra deve ser feito pelos seguintes ensaios:
NORMA DNIT 031/2024 – ES 20

01 ensaio de granulometria com cada fração de agregado a cada 4 horas de produção (DNIT 412 – ME).

01 ensaio de granulometria do material de enchimento a cada dia de produção (DNIT 418 – EM).

01 ensaio de granulometria da mistura de agregados a cada 4 horas de produção (DNIT 412 – ME), com amostras coletadas no tambor secador, para verificar e, se necessário, realizar os ajustes necessários para atender à composição granulométrica de projeto.

01 determinação de umidade da mistura de agregados a cada dia de produção (DNIT 456 – ME), com agregados coletados após a secagem.

01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo a cada semana de produção (DNIT 450 – ME).

Outros ensaios de rotina, quando especificados no projeto de dosagem ou no dimensionamento, na frequência especificada.

Controle da usinagem do concreto asfáltico

O controle da produção do concreto asfáltico deve ser acompanhado por ensaios de laboratório, que devem seguir as metodologias indicadas pelo DNIT e atender aos parâmetros especificados nesta Norma. Caso alguma especificação não seja atendida, os ajustes e ações corretivas necessários devem ser executados imediatamente após a constatação da não conformidade.

No caso de ocorrerem situações que justifiquem mais de uma ação corretiva e/ou ajuste, devem-se priorizar as ações mais severas. A interrupção da produção tem prioridade sobre todas as outras ações corretivas. Caso ela seja necessária, mas não tenha ocorrido, todo o concreto asfáltico produzido a partir daquele momento deverá ser rejeitado. Somente após a realização dos ajustes necessários e todos os critérios desta Especificação terem sido atendidos, a produção poderá ser retomada.

Todas as ações corretivas necessárias durante a produção do concreto asfáltico devem ser baseadas em resultados de ensaios e devem ser tomadas imediatamente após a sua obtenção. Todas as ações corretivas devem ser documentadas.

Controle de temperatura

Devem ser efetuadas medidas de temperatura em cada um dos materiais, conforme descritas a seguir:

Nos agregados, antes de entrar no misturador, pelo menos, a cada 4 horas de produção, preferencialmente, no início de cada turno de trabalho.

No CAP, antes de entrar no misturador da usina, pelo menos, a cada 4 horas de produção, preferencialmente, no início de cada turno de trabalho.

No concreto asfáltico, em cada caminhão carregado, no momento da saída da usina.

No concreto asfáltico, em cada caminhão carregado, no momento do espalhamento da mistura.

Controle da quantidade de CAP no concreto asfáltico

Deve ser efetuada, no mínimo, uma determinação de teor de CAP a cada 4 horas de produção de concreto asfáltico (DNER – ME 053/94 ou norma DNIT que venha a substituí-la, DNIT 158 – ME, ou ASTM D 6307), sempre na primeira das 4 horas, em amostras coletadas logo após a usinagem, respeitando o tempo de condicionamento, conforme o Anexo C. O equipamento utilizado para extração do CAP deve ser calibrado para cada concreto asfáltico produzido, durante o procedimento de dosagem. Essa calibração deve ser feita com os teores de CAP utilizados na dosagem, realizando pelo menos duas extrações para cada teor. A função de calibração deve ser aferida com a produção da NORMA DNIT 031/2024 – ES 21, usina e utilizada para corrigir o teor de ligante determinado. A porcentagem de CAP no concreto asfáltico deve respeitar os limites estabelecidos no projeto de dosagem, não devendo apresentar variação superior a $\pm 0,3$ % do teor de projeto estabelecido, desde que atendidos os parâmetros volumétricos indicados nas Tabelas 4 e 5.

Controle da graduação da mistura de agregados

Deve ser realizado o ensaio de granulometria (DNIT 412 – ME) da mistura dos agregados resultantes das extrações de CAP, deve-se avaliar a possibilidade de perda de finos no processo de extração.

A produção do concreto asfáltico deve ser interrompida imediatamente e a granulometria deve ser corrigida quando o percentual passante em qualquer uma das peneiras extrapolar os limites da faixa de trabalho. Em caso de interrupção, a produção só deve ser retomada após um processo de verificação completo ter sido executado e aprovado, com as devidas correções.

Controle das características do concreto asfáltico

O controle da qualidade do concreto asfáltico deve ser feito pelos ensaios listados a seguir, realizados com material solto coletado diretamente da acabadora, a fim de contabilizar o efeito do envelhecimento de curto prazo. A quantidade de material coletado deve ser compatível com as quantidades especificadas em cada uma das normas relacionadas abaixo:

01 ensaio de densidade máxima medida (DNIT 427 – ME) a cada 4 horas de trabalho;

01 determinação de umidade da mistura usinada para cada dia de produção, realizada em estufa a 105 °C, até a constância de massa;

01 ensaio de resistência à tração por compressão diametral a 25 °C (DNIT 136 – ME), para cada dia de produção, preferencialmente, nas primeiras horas de trabalho (os CPs produzidos devem ser compactados conforme a norma DNIT 178 – PRO);

01 ensaio de dano por umidade induzida (DNIT 180 – ME), para cada 5 dias de produção, preferencialmente, no primeiro dos 5 dias.

NOTA 4:

Para agregados com absorção entre 2,0 % e 3,0 %, deve-se observar o Anexo C.

Controle da execução

O controle da execução da camada de Concreto Asfáltico deve ser exercido mediante a realização de ensaios e medições feitas em locais selecionados de maneira aleatória. O número de amostras e de determinações a serem realizadas e suas respectivas localizações devem ser definidos no Plano de Amostragem Variável, elaborado conforme a subseção 7.4 e a norma DNIT 013 – PRO.

Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

Espalhamento e compactação na pista

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento, para cada carregamento de mistura, imediatamente antes de iniciar a compactação. Essas temperaturas não devem apresentar variações superiores a ± 5 °C, em relação à indicada em projeto. A temperatura da massa, no decorrer da rolagem, deve propiciar adequadas condições de



compressão, de forma a atingir o grau de compactação previsto. Devem ser evitadas temperaturas inferiores a 145 °C.

O grau de compactação (GC) do concreto asfáltico executado deve ser calculado pela equação seguinte:

$$GC = G_{mbc} / G_{mbl} \times 100\% \quad (1)$$

Onde:

GC é o grau de compactação, expresso em porcentagem (%); NORMA DNIT 031/2024 – ES 22

G_{mbc} é a densidade relativa aparente medida em campo, adimensional;

G_{mbl} é a densidade relativa aparente determinada na dosagem do concreto asfáltico, adimensional.

As determinações de densidade relativa aparente na pista podem ser feitas com uso do densímetro não nuclear (DNIT 431 – ME), calibrado para o concreto asfáltico em questão, ou conforme a norma DNIT 428 – ME, a partir de corpos de prova extraídos do concreto asfáltico compactado na pista, por meio de sondas rotativas (ASTM D5361). As determinações ou extrações devem ser feitas após o completo resfriamento da massa compactada.

Deve ser realizada, no mínimo, uma determinação a cada 100 metros de concreto asfáltico compactado, em locais escolhidos aleatoriamente. Não são permitidos valores de GC inferiores a 97 % ou superiores a 100 %, aplicando o controle estatístico bilateral, conforme a subseção 7.5.

Espessura da camada

A espessura da camada compactada deve ser medida em corpos de prova extraídos da pista (ASTM D5361), no mínimo, a cada 100 m, admitindo-se uma variação de ± 5 % em relação às espessuras de projeto. O controle estatístico bilateral deve ser aplicado.

As mesmas amostras extraídas para a determinação da espessura podem ser usadas para determinar a densidade relativa aparente.

Nivelamento, alinhamento e largura

O nivelamento dos pontos do eixo e das bordas de cada pista deve ser feito, pelo menos, a cada 20 m, antes do espalhamento da massa asfáltica e depois da compactação da camada. As cotas não devem apresentar valores individuais fora do intervalo de -1 cm a +2 cm, em relação à cota prevista em projeto. A verificação do eixo e dos bordos deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Os desvios verificados não devem exceder ± 5 cm. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas a trena, executadas, no mínimo, a cada 20 m. A plataforma não deve apresentar largura inferior ao valor previsto em projeto.

Controle construtivo por deflexão

Deverá ser realizado o controle construtivo por deflexão, para verificar o atendimento aos valores previstos, quando definidos em contrato ou no projeto de dimensionamento. As



deflexões podem ser medidas com a Viga Benkelman (DNIT 133 – ME) ou com o FWD (DNER – PRO 273/96 ou norma DNIT que venha a substituí-la).

A deflexão máxima (D_0) deve ser determinada, no mínimo, a cada 20 m por faixa alternada e a cada 40 m na mesma faixa. A bacia deflectométrica deve ser determinada, no mínimo, a cada 100 m por faixa alternada e a cada 200 m na mesma faixa.

NOTA 5:

O equipamento empregado na medição das deflexões deve ser o indicado em projeto.

NOTA 6:

Caso o controle de deflexão não tenha sido previsto nos contratos de conservação, a aplicação desta subseção poderá ser dispensada, se autorizada pela fiscalização.

Acabamento da superfície

Durante a execução de camadas de revestimento, deve ser feito o controle do acabamento da superfície a cada 200 m, com o auxílio de uma régua de 3,00 m colocada no sentido transversal da pista. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder 0,5 cm. O acabamento longitudinal da superfície do revestimento deve ser verificado com perfilômetro inercial (DNIT 442 – PRO) ou com outro dispositivo equivalente para esta finalidade, devidamente calibrado. Para pavimentos novos, o *International Roughness Index* (IRI) deve apresentar valor inferior ou igual a 2,0 m/km (Quociente de Irregularidade – $QI \leq 26$ contagens/km). Para obras de restauração, o IRI deve apresentar valor inferior ou igual a 2,4 m/km ($QI \leq 31$ contagens/km). O IRI deve ser determinado a cada 200 m e/ou em segmentos indicados pela fiscalização. Se os valores de IRI forem superiores aos limites especificados, os trabalhos devem ser suspensos e só reiniciados após a realização das ações corretivas pela empresa executora. Os trechos corrigidos devem ser novamente avaliados para garantir o atendimento às condições de rolamento e à uniformidade em relação ao trecho contíguo não corrigido. Os trabalhos corretivos devem ser concluídos antes da determinação da espessura da camada acabada. Todos os trabalhos corretivos devem ser feitos às expensas da empresa executora. Os levantamentos de IRI e os trabalhos corretivos durante a execução não eliminam a necessidade de realização do levantamento para o recebimento de obra.

Condições de segurança

As condições de segurança da camada de rolamento do pavimento devem ser definidas em projeto, seguindo as recomendações do Anexo D. A camada de revestimento de concreto asfáltico acabado deve ser avaliada quanto às condições de segurança pelos ensaios seguintes:

Macro textura: altura da mancha de areia (ABNT NBR 16504), definida em projeto conforme o Anexo D. Microtextura: valor de resistência à derrapagem (VDR) ≥ 47 , medido com o Pêndulo Britânico (ABNT NBR 16780), definida em projeto conforme o Anexo D.



Opcionalmente, a resistência à derrapagem pode ser avaliada por meio do *International Friction Index* (IFI), conforme a Norma ASTM E 1960-07, cujos valores mínimos são:

IFI (F60) $\geq 0,22$, para pavimentos novos;

IFI (F60) $\geq 0,15$, para pavimentos restaurados.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem (Conforme o Anexo A - Amostra Variável da ES-031/2024 do DNIT), previamente apresentado pela empresa executora e aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER – PRO 277/97 (ou norma DNIT que venha a substituí-la). O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle dos insumos e da usinagem (conforme Anexo E) devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma. Os ensaios de controle da execução devem ser realizados de acordo com o Plano de Amostragem e estar de acordo com os critérios descritos a seguir. Quando especificado um valor mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

Condições de conformidade:

$X - ks \geq$ valor mínimo especificado;

$X + ks \leq$ valor máximo especificado.

Condições de não conformidade:

$X - ks <$ valor mínimo especificado;

$X + ks >$ valor máximo especificado.

Sendo:

$$X = \sum_{i=1}^n x_i / n \quad (2)$$

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2 / (n - 1)} \quad (3)$$

Onde:

x_i são os valores individuais;

X é a média aritmética da amostra;

S é o desvio padrão da amostra;

k é o coeficiente obtido em função do número de determinações, conforme a Tabela A1 (Amostra Variável da ES-031/2024 do DNIT).



n é o número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011 – PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “não conformidades”.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Os serviços não conformes (ou rejeitados) deverão ser refeitos, às expensas da empresa executora.

Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

O concreto asfáltico deve ser medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição em separado: mão de obra, materiais (exceto CAP), transporte do concreto asfáltico da usina à pista, equipamentos e encargos, devendo esses serem incluídos na composição do preço unitário. A quantidade de CAP aplicada deve ser obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas. O transporte do CAP efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço. Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto. Nenhuma medição deve ser processada se, junto a ela, não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e as determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas):

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 053/94: Misturas betuminosas – Percentagem de betume.

_____. DNER – ME 148/94: Material betuminoso – Determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland).

_____. DNER – PRO 273/96: Determinação de deflexões utilizando o deflectômetro de impacto tipo “CallingWeightDeflectometer (FWD)”.

_____. DNER – PRO 277/97: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços.

_____. DNER – ES 395/99: Pavimentação – Pintura de ligação com asfalto polímero.

_____. DNER – ME 401/99: Agregados – determinação do índice de degradação de rochas após compactação Marshall com ligante – IDML e sem ligante – IDM.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 011 – PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento.

_____. DNIT 013 – PRO: Requisitos para a qualidade na execução de obras rodoviárias – Procedimento.



_____. DNIT 070 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento.

_____. DNIT 095 – EM: Cimentos asfálticos de petróleo – Especificação de material.

_____. DNIT 105 – ES: Terraplenagem – Caminhos de serviço – Especificação de Serviço.

_____. DNIT 131 – ME: Materiais asfálticos – Determinação do ponto de amolecimento – Método do Anel e Bola – Método de Ensaio.

_____. DNIT 133 – ME: Pavimentação asfáltica – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da Viga Benkelman – Método de ensaio.

_____. DNIT 135 – ME: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação do módulo de resiliência – Método de ensaio.

_____. DNIT 136 – ME: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio.

_____. DNIT 144 – ES: Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

_____. DNIT 145 – ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

_____. DNIT 155 – ME: Material asfáltico – Determinação da penetração – Método de ensaio.

_____. DNIT 158 – ME: Mistura asfáltica – Determinação da porcentagem de betume em mistura asfáltica utilizando o extrator Soxhlet – Método de ensaio.

_____. DNIT 178 – PRO: Pavimentação asfáltica – Preparação de corpos de prova para ensaios mecânicos usando o compactador giratório Superpave ou o Marshall – Procedimento.

_____. DNIT 180 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação do dano por umidade induzida – Método de ensaio.

_____. DNIT 183 – ME: Pavimentação asfáltica – Ensaio de fadiga por compressão diametral à tensão controlada – Método de ensaio.

NORMA DNIT 031/2024 – ES 3

_____. DNIT 184 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Ensaio uniaxial de carga repetida para determinação da resistência à deformação permanente – Método de ensaio.

_____. DNIT 411 – ME: Pavimentação – Massa específica, densidade relativa e absorção de agregado miúdo para misturas asfálticas – Método de ensaio.

_____. DNIT 412 – ME: Agregados – Análise granulométrica de agregados graúdos e miúdos por peneiramento – Método de ensaio.

_____. DNIT 413 – ME: Pavimentação – Massa específica, densidade relativa e absorção de agregado graúdo para misturas asfálticas – Método de ensaio.



_____. DNIT 415 – ME: Pavimentação – Mistura asfáltica – Teor de vazios de agregados miúdos não compactados – Método de ensaio.

_____. DNIT 418 – EM: Pavimentação – Solo-Cal – Cal Virgem e Cal Hidratada – Especificação de material.

_____. DNIT 423 – ME: Pavimentação – Ligante asfáltico – Fluência e recuperação de ligantes asfálticos determinados sob tensões múltiplas (MSCR) – Método de ensaio.

_____. DNIT 424 – ME: Pavimentação – Agregado – Determinação do índice de forma com crivos – Método de ensaio.

_____. DNIT 425 – ME: Pavimentação – Agregado – Determinação do índice de forma com paquímetro – Método de ensaio.

_____. DNIT 426 – IE: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação dos parâmetros CDI e TDI – Instrução de ensaio.

_____. DNIT 427 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas – Método de ensaio.

_____. DNIT 428 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados – Método de ensaio.

_____. DNIT 429 – ME: Agregados – Determinação da porcentagem de partículas achatadas e alongadas em agregados graúdos – Método de ensaio.

_____. DNIT 430 – ME: Agregados – Determinação da porcentagem de partículas fraturadas em agregados graúdos – Método de ensaio.

_____. DNIT 431 – ME: Pavimentação – Misturas asfálticas – Densidade *in situ* usando densímetro não nuclear – Método de ensaio.

_____. DNIT 435 – PRO: Materiais rochosos usados em rodovias – Análise Petrográfica – Procedimento.

_____. DNIT 438 – PRO: Pavimentação – Misturas asfálticas – Seleção granulométrica de agregados para concreto asfáltico pelo Método Bailey – Procedimento.

_____. DNIT 439 – ME: Pavimentação – Ligante Asfáltico – Avaliação da resistência à fadiga de ligantes asfálticos usando varredura de amplitude linear (LAS – *Linear Amplitude Sweep*) – Método de ensaio.

_____. DNIT 442 – PRO: Pavimentação – Levantamento do perfil longitudinal de pavimentos com perfilômetro inercial – Procedimento.

_____. DNIT 446 – ME: Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou magnésio – Método de ensaio.

_____. DNIT 447 – ME: Misturas asfálticas – Ensaio de estabilidade e fluência Marshall – Método de ensaio.



_____. DNIT 449 – PRO: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Parâmetros volumétricos para dosagem de misturas asfálticas – Procedimento.

_____. DNIT 450 – ME: Equivalente de areia – Método de ensaio.

NORMA DNIT 031/2024 – ES 4

_____. DNIT 451 – ME: Agregados – Determinação do desgaste por abrasão e impacto no equipamento “Los Angeles” – Método de ensaio.

_____. DNIT 452 – ME: Agregado graúdo – Adesividade ao ligante asfáltico – Método de ensaio.

_____. DNIT 456 – ME: Determinação do teor de umidade de solos e agregados – Métodos expeditos e de laboratório – Método de ensaio.

_____. Publicação IPR 720 – Manual de Restauração de pavimentos asfálticos – 2ª edição.

_____. Publicação IPR 738 – Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias – 2ª edição.

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. AASHTO R 30. Standard practice for mixture conditioning of hot mix asphalt (HMA).

_____. AASHTO T 209. Standard method of test of theoretical maximum specific gravity (Gmm) and density of hot mix asphalt (HMA).

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D5361: Standard practice for sampling compacted asphalt mixtures for laboratory testing.

_____. ASTM D6307: Standard test method for asphalt content of asphalt mixture by ignition method.

_____. ASTM E1960: Standard Practice for calculating International Friction Index of a pavement surface.

APS, M. Classificação da aderência pneu-pavimento pelo índice combinado IFI – *International Friction Index* para revestimentos asfálticos. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. USP. São Paulo, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14950 – Materiais betuminosos – Determinação da viscosidade *Saybolt-Furol*.

_____. ABNT NBR 15184 – Materiais betuminosos – Determinação da viscosidade em temperaturas elevadas usando um viscosímetro rotacional.

_____. ABNT NBR 15235 – Materiais asfálticos – Determinação do efeito do calor e do ar em uma película delgada rotacional.

_____. ABNT NBR 16504 – Misturas asfálticas – Determinação da profundidade média da macrotextura superficial de pavimentos asfálticos por volumetria – Método da mancha de areia.

_____. ABNT NBR 16780 – Sinalização horizontal viária – Medição da resistência à derrapagem de uma superfície utilizando o pêndulo britânico.



PASQUET, A. *Campagne Nationale de Glissance 1967 en France, in Colloque International sur la Glissance et la Sécurité de la Circulation.*

Fresagem

Fresagem a frio

Operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camada(s) do pavimento asfáltico, por processo mecânico a frio.

Condições gerais

O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte e rugosidade indicadas no projeto de engenharia.

Condições específicas

Equipamentos

Os equipamentos de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço, de acordo com o tipo de fresagem.

a) Máquina fresadora, com as seguintes características: sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto; dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme; capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal, para atender ao projeto geométrico; cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte; dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo forjado em aço, com ponta de material mais duro que proporcione rugosidade perfeita, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos. A rugosidade resultante na pista é definida para cada tipo de fresagem:

fresagem padrão – espaçamento de 15 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;

fresagem fina – espaçamento de 8 mm, aproximadamente, entre os dentes de corte;

microfresagem – espaçamento de 2 a 3 mm entre os dentes de corte;

dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem;

dispositivo que permita a aspersão de água, para controlar a emissão de poeira na operação de fresagem.

b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;

c) Caminhão (ões) basculante(s), provido (s) de lona;

d) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora;

e) Compressor de ar;



- f) Detector de metais;
- g) Serra de disco e rompedor pneumático, que permitam execução de arremates e cortes perpendiculares;
- h) Carreta equipada com prancha apropriada para transporte do equipamento de fresagem.

Modalidades de aplicação da fresagem

Em função da área a ser fresada, do objetivo da fresagem e do *modus faciendi*, podem ser empregadas, em conformidade com o projeto, as seguintes modalidades:

- a) Fresagem contínua – consiste na execução da fresagem na largura total da pista com a utilização predominante de equipamento de grande porte, podendo ser empregados equipamentos de pequeno e médio porte para acabamentos, em áreas limitadas por canteiros, dispositivos de drenagem e outros.
- b) Fresagem descontínua – constitui fresagem descontínua aquela aplicada em áreas descontínuas, de comprimentos e larguras variáveis, podendo atingir a largura total de uma ou mais faixas de tráfego. Nas intervenções em remendos menores são indicados equipamentos de pequeno e médio porte.
- c) Fresagem em cunha ou fresagem de garra – designação da fresagem executada na borda da pista, junto à sarjeta, inclinando-se o cilindro fresador, com o objetivo de promover a ancoragem da nova camada de revestimento. Deve ser observado o abaulamento ou declividade transversal do pavimento existente antes da sua execução, a fim de evitar inclinações que podem causar desconforto ou risco ao usuário.
- d) Fresagem para correção da inclinação do pavimento – fresagem aplicada para correção ou alteração das inclinações transversal e longitudinal do pavimento existente, sendo frequente em obras de duplicação de rodovia.
- e) Fresagem de arremate – é a fresagem do pavimento aplicada no entorno de interferências (boca-de-lobo, tampão de caixa de visita etc.), geralmente executada com equipamento de pequeno porte, em complementação à fresagem executada com equipamento de grande porte. Sua aplicação é mais frequente em segmentos de travessias urbanas.

Execução

- a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo, pelo DNIT.
- b) Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, anteriormente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica.
- c) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas, se necessário, de agregados que deverão ser utilizados na reciclagem.



- d) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.
- e) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o local para seu reaproveitamento ou para o bota-fora. Os locais de bota-fora devem ser previstos no projeto ou indicados pela construtora, devidamente aprovados pela Fiscalização, e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002.
- f) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, preferencialmente por vassouras mecânicas, podendo ser usados, também, processos manuais. Recomenda-se que em seguida seja aplicado jato de ar comprimido ou água, para finalizar a limpeza.
- g) Deve ser realizado tratamento da superfície fresada onde permaneçam buracos ou desagregações. Nestas ocorrências, devem ser executados os serviços de reparos necessários, em conformidade com a respectiva Norma de Especificação de Serviço do DNIT. O material solto deve ser removido por fresagem ou qualquer outro processo apropriado. Posteriormente, deve ser executada a recomposição, se necessária, da camada granular subjacente e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após a necessária limpeza da superfície e aplicação da pintura de ligação.

Condicionantes ambientais

Condicionantes ambientais gerais

Objetivando evitar a degradação ambiental, devem ser devidamente observados e adotados os procedimentos prescritos nos instrumentos normativos pertinentes vigentes no DNIT, especialmente na Norma DNIT 070/2006-PRO e na legislação vigente, em particular a Resolução CONAMA nº 307/2002, e atendidas às recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Condicionantes ambientais específicos

Devem ser observados os seguintes procedimentos na execução dos serviços:

- a) Evitar o tráfego desnecessário de equipamentos além dos acostamentos;
- b) Controlar a emissão de poeira, ruído e vibração, principalmente em áreas urbanas;
- c) As operações de manuseio e transporte do material fresado devem ser efetuadas em condições adequadas, assim como sua estocagem nas áreas estabelecidas no projeto, ou em áreas previamente aprovadas pelo DNIT, niveladas e com drenagem conveniente, e de forma a não intervir com o processo natural de escoamento de águas superficiais e com os dispositivos instalados de drenagem.

Inspeções

Controle da execução

Deve ser verificado o seguinte:



textura rugosa e uniforme da superfície fresada;

ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;

desempeno da superfície (controle da declividade transversal de projeto).

A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeitos no(s) dente(s) e depressões; Deve ser verificado também se o disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

Verificação do produto

Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico deve ser realizado por meio das seguintes medidas:

profundidade de corte verificada nas bordas com auxílio de uma régua ou de uma trena rígida; no centro, por levantamento topográfico; nas faixas exclusivas, através de uma linha ou de uma régua;

a espessura de fresagem é determinada pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas para cada 100 m² fresados.

Quanto às condições de tráfego

Devem ser verificadas as condições de segurança, considerando os tópicos abordados na seção 4 desta Norma.

Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado o atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

Condições de conformidade e não- conformidade

Os serviços executados em cada área tratada, considerando-se as profundidades de corte, devem atender às seguintes condições: NORMA DNIT 159/2011–ES 5

Para espessuras de corte superiores a 5 cm a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 5\%$, em relação à espessura prevista no projeto;

Para espessuras de corte inferiores a 5 cm, a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura prevista no projeto;

A declividade transversal, em pontos isolados, pode diferir em até 20% da inclinação estabelecida no projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água. Caso o material resultante da fresagem seja depositado em local inadequado para o seu posterior reaproveitamento e/ou que possa causar danos ambientais, os serviços devem ser considerados não- conformes até que sejam atendidas as condições adequadas de deposição e proteção ambiental. A fresagem só deve ser considerada conforme se atender às exigências desta Norma; caso contrário deve ser considerada não - conforme. Qualquer exigência desta Norma não cumprida ou detalhe incorreto deve ser corrigido. Qualquer serviço, então



corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário o serviço deve ser considerado não-conforme.

Critérios de medição

A medição do serviço considerado conforme deve ser efetuada em metros cúbicos, multiplicando-se a área fresada pela sua espessura de corte ou desbaste.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

a) DNIT 001/2009 – PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

b) DNIT 070 – PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

c) Resolução CONAMA 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 2002.

art. 23, da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto nº 4.749, de 17 de julho de 2003, publicado no DOU de 18/06/2003, conforme deliberação da Diretoria Colegiada, Relato nº015/201 O, incluído na pauta do dia 07/12/201 O, constante da Ata nº 49/201 O, e tendo em vista o constante processo nº 50600.023718/2010-63.

CONSIDERANDO a necessidade de regulamentar os procedimentos a serem adotados para destinação do material fresado excedente, resultante dos serviços de fresagem realizados na recuperação dos revestimentos asfálticos, quando não previstos em projetos.

RESOLVE:

Art. 1º - Expedir a presente Instrução de Serviço IS, com o objetivo de regulamentar a destinação e o tratamento dado ao material resultante dos serviços de fresagem.

Art. 2º - Ainda que não esteja previsto no projeto, a fiscalização do DNIT deverá estudar a possibilidade de reutilização do material fresado na própria obra. Parágrafo único - Não havendo essa circunstância, deverá a fiscalização indicá-lo para utilização em outras obras do DNIT na região ou revestimento primário em rodovias não pavimentadas, pátios, estacionamentos, limpeza de rodas, dentre outros.

Art. 3º - Quando não houver alternativa de utilização do material como descrito acima, e sua estocagem não for a melhor opção, este poderá ser doado a órgãos ou entidades das esferas Federais, Estaduais ou Municipais, desde que sem ônus para o DNIT, e sempre precedidos por ofícios ou outros documentos de solicitação, os quais deverão ficar arquivados para eventuais consultas quando solicitado.

Art. 4º - Na impossibilidade de se adotar alguma das hipóteses de aplicação ou adoção conforme orientado acima, independente dos aspectos técnicos - econômicos, a fiscalização



deverá adotar a alternativa de estocar o material nas ULS ou outras dependências do DNIT, até haver possibilidade de aplicação conforme expresso nos artigos 2º e 3º.

Art. 5º - Casos não previstos nesta Instrução de Serviço deverão ser encaminhados para as Coordenações/Diretorias pertinentes, para serem analisados e apresentadas soluções a serem submetidas à aprovação pela Diretoria/Diretoria Colegiada do DNIT.

Art. 6º - Esta Instrução de Serviço entra em vigor na data sua publicação.

Imprimação asfáltica

Definição

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Condições gerais

- a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, 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. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.
- c) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Condições específicas

Material

- a) O ligante asfáltico empregado na imprimação pode ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, ou a emulsão asfáltica do tipo EAI, em conformidade com a norma DNIT 165/2013 – EM.
- b) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m² e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

Equipamentos



- a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido também pode ser usado.
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.
- c) Os carros distribuidores de ligante asfáltico, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.
- d) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade para armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

- a) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.
- b) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.
- c) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.
- d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos SayboltFurol (NBR 14.491:2007). No caso de utilização da EAI a viscosidade de espalhamento é de 20 a 100 segundos SayboltFurol.
- e) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2$ l/m².
- f) Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.
- g) A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

Condicionantes ambientais



Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, compreendendo o Projeto de Engenharia, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Inspeções

Controle do insumo

Os materiais utilizados na execução da imprimação devem ser rotineiramente examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

Asfalto diluído

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

1 (um) ensaio de viscosidade cinemática a 60 °C (NBR 14.756:2001);

1 (um) ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto TAG) (NBR 5.765:2012).

b) Para cada 100 t:

1 (um) ensaio de viscosidade Sabota Furol (NBR 14.491:2007), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;

1 (um) ensaio de destilação para os asfaltos diluídos (NBR 14.856:2002)

a) Para todo carregamento que chegar à obra:

1 (um) ensaio de viscosidade SayboltFurol (NBR 14.491:2007) a 25°C;

1 (um) ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14.376:2007);

1 (um) ensaio de peneiração (NBR 14.393:2012);

1 (uma) determinação da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME).

b) Para cada 100 t:

1 (um) ensaio de sedimentação para emulsões (NBR 6.570:2010);

1 (um) ensaio de viscosidade SayboltFurol (NBR 14.491:2007), no mínimo em 3 (três) temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

Controle da execução

Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes de qualquer aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Taxa d e Aplicação (T)



a) O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação. O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da cura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR) da seguinte forma:

APP TR 1 2

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) do material asfáltico, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

b) Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m², devem ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.

c) Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da execução da imprimação deve ser exercido mediante a coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Verificação do produto

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação, a penetração do ligante na camada da base e sua efetiva cura.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem previamente aprovado pela Fiscalização e elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

Condições de conformidade e de não conformidade

a) As condições de conformidade e de não conformidade

da taxa de aplicação (T) devem ser analisadas

de acordo com os seguintes critérios:

Nos casos de:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou

$X + ks > \text{valor máximo especificado}$ Não

Conformidade

Nos casos de:

$X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou

$X + ks \leq \text{valor máximo especificado}$



Onde:

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações, de acordo com a Tabela 1 da norma DNER – PRO 277/97.

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das não conformidades.

b) Os serviços só devem ser considerados conformes se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser considerado não conforme.

Crítérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

a) a imprimação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivo de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto asfalto diluído ou emulsão asfáltica), transporte do ligante dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos estar incluídos na composição do preço unitário;

b) a quantidade de ligante asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;

c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;

d) o transporte da emulsão asfáltica ou do asfalto diluído efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

a) DNER-EM 363: Asfaltos diluídos tipo cura média – Especificação de material. Rio de Janeiro: IPR. NORMA DNIT 144/2014-ES 2

b) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

c) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR



- d) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNIT 156-ME: Emulsão asfáltica - Determinação da carga da partícula – Método de Ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNIT 165-EM: Emulsões asfálticas para pavimentação – Especificação de Material. Rio de Janeiro: IPR.
- g) NBR 5.765 – Asfaltos diluídos – Determinação do ponto de fulgor – Vaso aberto Tag.
- h) NBR 6.570 – Emulsões asfálticas – Determinação da sedimentação.
- i) NBR 14.376 - Emulsões asfálticas - Determinação do resíduo asfáltico por evaporação – Método expedito.
- j) NBR 14.393 – Emulsões asfálticas – Determinação da peneiração.
- k) NBR 14.491 – Emulsões asfálticas – Determinação da viscosidade SayboltFurol.
- l) NBR 14756 - Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática.
- m) NBR 14.856 – Asfaltos diluídos – Ensaio de destilação.

Recomendações

- a) 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 a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- b) 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 exigidos neste Caderno de Especificações, 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, quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.
- c) É responsabilidade da CONTRATADA a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

Pintura de ligação

Condições específicas

Material

- d) O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNIT 165/2013-EM.
- e) A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².



f) A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

Equipamentos

a) Para a varredura da superfície a ser pintada usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode também ser usado.

b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

c) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispoendo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

d) O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Procedimentos executivos

a) Antes da execução dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

b) A superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

c) Antes da aplicação do ligante asfáltico, no caso de bases de solo-cimento ou de concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos "Saybolt-Furol" (DNER 363/1997-EM).

e) Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura.

f) A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" da emulsão diluída é de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.

g) Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

h) A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do



ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

Inspeções

Controle do insumo

O material utilizado na execução da pintura de ligação deve ser rotineiramente examinado, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

O ligante asfáltico deve ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra devem ser executados os seguintes ensaios na emulsão asfáltica:

- ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER 363/1997-EM) a 50oC;
- ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR14376:2007);
- ensaio de peneiramento (DNER 005/1994-ME);
- determinação da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME).

b) Para cada 100 t devem ser executados os seguintes ensaios:

- ensaio de sedimentação para emulsões (DNER 006/2000-ME);
- ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER 363/1997-EM) a várias temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

Controle da execução

Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Taxa de Aplicação (T)

O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.

O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da ruptura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR), da seguinte forma:



Fórmula

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) da emulsão RR-1C, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

b) Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m², devem ser feitas cinco determinações de T, no mínimo, para controle.

c) Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da execução da pintura de ligação deve ser exercido por meio de coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o “Plano de Amostragem Variável” mais adiante.

Verificação do produto

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação e a ruptura do ligante.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem previamente aprovado pela CONTRATANTE, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER 277/1997-PRO.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à CONTRATANTE.

Critério de recebimento

As condições de conformidade e não-conformidade da taxa de aplicação (T) devem ser analisadas de acordo com os seguintes critérios:

- a) $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{Não-conformidade};$
- b) $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{Conformidade}.$

Sendo:

Fórmula

Onde:

X_i - valores individuais.

$\bar{X}$ - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações (tamanho da amostra).



Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das “não-conformidades”.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições deste Caderno de Especificações.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

Medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) a pintura de ligação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto emulsão asfáltica), transporte da emulsão dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) a quantidade de emulsão asfáltica aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;
- c) não devem ser considerados quantitativos serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) o transporte da emulsão asfáltica efetivamente aplicada deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço;
- e) deve ser descontada a água adicionada à emulsão asfáltica na medição do material;
- f) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

a) DNER-EM 369: Emulsões asfálticas catiônicas

Especificação de material. Rio de Janeiro: IPR.

b) DNER-ME 004: Material betuminoso –

Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta



temperatura - Método de ensaio. Rio de Janeiro:

IPR.

c) DNER-ME 005: Emulsão asfáltica – Determinação

da peneiração – Método de ensaio. Rio de Janeiro:

IPR.

d) DNER-ME 006: Emulsões asfálticas –

Determinação da sedimentação – Método de

ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

e) DNER-ME 012: Asfalto diluído – Destilação –

Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

f) DNER-PRO 277: Metodologia para controle

estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio

de Janeiro: IPR.

g) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras

rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

h) DNIT 070-PRO: - Condicionantes ambientais das

áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de

Janeiro: IPR.

i) DNIT 156-ME: Emulsão asfáltica – Determinação

da carga da partícula – Método de ensaio. Rio de

Janeiro: IPR.

j) NBR 14376 - Emulsões asfálticas – Determinação

do resíduo asfáltico por evaporação – Método expedito.

Conceito

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

14.06.02.03 - Ciclofaixa sobre via pavimentada (pintura) e

14.06.02.04 - Sinalização viária

O projeto de sinalização viária vertical e horizontal para o PUI Umbu, Alvorada se estende ao longo de todas as vias. A implantação de nova sinalização viária e de dispositivos auxiliares visa organizar o fluxo de veículos e priorizar a segurança de pedestres e ciclistas, e serão executadas em todos os trechos do projeto.

Serão implantadas faixas elevadas e lombadas, que contribuem no controle de velocidade dos veículos, da pintura de ciclofaixas acompanhadas de tachões, que separam o fluxo de carros e de ciclistas, assim como a sinalização horizontal e vertical que é demandada pelos Manuais de Sinalização - Volume I a VIII do CONTRAN, em concordância com a resolução N° 495 do Conselho Nacional de Trânsito.

Os serviços de sinalização viária deverão ser executados de acordo com o Projeto Executivo, além de manuais e especificações técnicas, bem como o Manual de Sinalização do CONTRAN e do Código de Trânsito Brasileiro.

Informações detalhadas estão disponíveis nos Projetos Executivos de Sistema Viário, Pavimentação e Sinalização Viária e no respectivo Memorial Descritivo Específico.

14.07- DRENAGEM URBANA

A drenagem dos terrenos do projeto PUI UMBU, Alvorada como premissa de projeto à época do concurso de projeto promovido pelo Estado, visa auxiliar e complementar a drenagem do sistema público existente. Conforme já apresentado, 4 dos 5 terrenos se encontram dentro de áreas alagáveis. Dadas as circunstâncias do contexto urbano do entorno se encontrar em grande parte impermeabilizado, as praças podem contribuir como elementos de infraestrutura urbana. Para isso foram adotadas, junto às premissas paisagísticas, estratégias de retardo e mitigação da contribuição dessas áreas ao sistema público de drenagem. Esses grandes retentores estão conectados por meio de dutos ao Arroio Águas Belas e aos demais elementos do sistema público de drenagem.

As soluções de paisagismo estão integradas às estratégias de micro drenagem, de maneira que os diversos canteiros com forrações nativas estão integrados a sistemas de retenção e coleta de águas pluviais. O objetivo é o manejo das águas pluviais por meio de técnicas compensatórias de drenagem urbana, como os sistemas de biorretenção, ou jardins de chuva. Tais soluções, ao mesmo tempo urbanísticas e paisagísticas, contribuem para minimizar os impactos de enchentes e alagamentos sobre os espaços de circulação e convivência. Os jardins de chuva também contribuem para a retenção e remoção de poluentes conduzidos pelas águas pluviais, além de reter os volumes de água precipitados. A solução também ajuda a reduzir os custos das redes de drenagem. Os canteiros configurados como jardins de chuva permanecem secos na maior parte do tempo. Normalmente retêm água apenas durante e após um evento intenso de chuva, como bacias naturais de retenção.

14.07.i- Terrenos

terreno A

A drenagem do terreno A, ocorre por meio de dois grandes equipamentos deliberadamente abaixo da cota média do terreno: o campinho de futebol e a pequena arena sob a tenda de estrutura tensionada. Somados, esses dois programas retardam aproximadamente 500 m³ de água, além das demais áreas de jardins e os pavimentos drenantes. A contribuição do terreno se conecta ao arroio pela Rua Fátima.

terreno B

A drenagem do terreno B, contribui para o sistema urbano retendo volumes por meio de jardins lúdicos que por meio de movimentação de terra geram cheios e vazios abaixo do nível médio que ao todo somam a capacidade de aproximadamente 200 m³, além das áreas de jardins e os pavimentos drenantes. A contribuição do terreno se conecta ao arroio pela Avenida Vereda Tropical.

terreno C

A drenagem do terreno C, contribui para o sistema urbano de forma semelhante ao terreno B, retendo volumes por meio de um jardim lúdico que por meio de movimentação de terra gera cheios e vazios abaixo do nível médio do terreno e que ao todo soma a capacidade de aproximadamente 400 m³, além das áreas de jardins e os pavimentos drenantes. A contribuição do terreno se conecta ao arroio pelo Beco Acata e pela Rua King Ludwig.

terreno D

A drenagem do terreno D contribui para o sistema urbano de forma determinante, tendo em vista que o campo de futebol de dimensões oficiais 90x45m e se encontra abaixo no nível médio, tornando-se um grande reservatório de retenção e amortização do sistema de infiltração das águas em dias de grandes precipitações. O volume aproximado potencial é de aproximadamente 5.000 m³. Diferentemente dos outros terrenos, a contribuição do terreno se conecta de forma direta ao arroio. O sistema de drenagem é complementado por jardins de chuva e pequenas bacias de retenção distribuídas em diversas partes do terreno, integradas ao projeto paisagístico.

terreno E

A drenagem do terreno E, contribui para o sistema urbano de forma determinante, com a retenção da área do anfiteatro, que resulta em aproximadamente 900 m³, além da coleta das águas pluviais da quadra coberta. O sistema de drenagem é complementado por jardins de chuva e pequenas bacias de retenção distribuídas em diversas partes do terreno, integradas ao projeto paisagístico.

drenagem viária

A drenagem viária prevê dois conjuntos de intervenções:

1. recuperação do sistema existente ao longo das vias que já receberam infraestrutura de pavimentação e drenagem, mas que atualmente se encontra deteriorado e assoreado;
2. instalação de novos sistemas nas vias que serão pavimentadas.

A solução para as vias que atualmente não têm pavimentação será a utilização de blocos intertravados em concreto, que contribuem para a infiltração das águas no solo.



Informações detalhadas estão disponíveis no Projeto Executivo de Drenagem e no respectivo Memorial Descritivo Específico.

15. - PAISAGISMO

15.i - Preparo do solo para plantio

A proposta de Arquitetura da Paisagem para o conjunto de espaços do território Umu tem como ponto de partida o reconhecimento da paisagem como expressão de múltiplas visões e campos (meio ambiente, arquitetura, urbanismo, geografia, antropologia, etnografia, sociologia...). Entende-se a paisagem, portanto, como uma expressão do lugar, que carrega toda a densidade e diversidade de significados, cores, sabores, texturas, hábitos alimentares e manifestações culturais da comunidade.

As soluções de paisagismo são também baseadas no conceito de drenagem urbana sustentável. A partir de ajustes na topografia, da criação de jardins filtrantes, e da conformação de áreas de baixada para a contenção de águas pluviais integradas aos equipamentos comunitários, propõe-se minimizar os riscos de alagamentos e ao mesmo tempo criar uma paisagem urbana integrada ao caminho natural das águas.

Serão utilizadas preferencialmente espécies nativas, que além de contribuírem para a composição paisagística e o conforto ambiental, desempenham um papel fundamental na mitigação dos efeitos das inundações. No que se refere à relação entre paisagismo e drenagem, as composições paisagísticas foram definidas de maneira a reduzir a velocidade da água, prevenir erosões e outros danos decorrentes dos grandes volumes de precipitações. Nesse sentido, as soluções de projeto e as espécies adotadas respeitam a particularidade de cada contexto: (1) espécies para áreas úmidas e alagáveis (2) espécies para áreas em solo firme; (3) forrações diversas.

Aquisição de mudas

A fim de acelerar a implantação do parque, as mudas devem ser adquiridas com porte médio, em bom estado fitossanitário, além de apresentar brotações saudáveis. Devem ser evitadas plantas com sinais de ataque de praga e evitar mudas que apresentem raízes superficiais ou raízes saindo pelos orifícios de drenagem das embalagens. Nas mudas com raízes nuas, evitar as que apresentem raízes danificadas, quebradas ou torcidas. As mudas das árvores devem ter tronco único, sem ramificações e com altura mínima de 4 metros.

Preparo do local de plantio

Por se tratar de intervenção em espaço público, devem-se considerar as particularidades de compatibilização entre a vegetação existente e a nova. O plantio deve ser executado após finalização e limpeza de todas as obras civis. A fim de diminuir a perda de vegetação, deve-se estar atento aos prazos de entrega das plantas e verificar se toda a área a ser plantada encontra-se limpa e desobstruída de entulho. Deve-se preparar a terra no mínimo 20 dias antes do plantio. Durante essa etapa preliminar, o solo deve ser revolvido a cada cinco dias, eliminando os torrões. O objetivo é ativar o banco de sementes presente no solo e diminuir as ervas espontâneas que, de outra forma, germinarão integralmente com o jardim já implantado. O plantio da muda deve ser cuidadoso, evitando-se o dobramento do sistema radicular que pode causar o enovelamento e a morte da planta em períodos mais tardios. No plantio deve-se deixar uma superfície côncava no entorno da muda para captação de água da



chuva ou irrigação. Deve-se plantar as mudas das maiores para as menores, respeitando o espaçamento e a disposição definidas em projeto ou recomendadas pela literatura especializada. A terra para plantio deverá ser preparada por meio de composições naturais, livre de componentes que sejam agressivos ao meio ambiente, aos animais e às pessoas. O material deverá ter mistura homogênea e estar isento de pragas e ervas daninhas.

Deve-se preparar quantidade extra de solo para recompor eventuais perdas por compactação ou por pisoteio, após a demarcação das áreas de plantio da vegetação. Deve-se testar a drenagem do solo: é importante que o solo esteja em condição de absorver água e não acumular. Caso se verifique que há espaços com pouca drenagem, é importante remexer a terra. Antes do plantio deixar a terra regularizada ao nível de plantação do projeto e verificar os desenhos das pranchas de paisagismo.

Manutenção inicial

Deve-se manter o solo úmido durante todo o dia - uma das ferramentas possíveis para potencializar e manter o solo sempre úmido é utilizar de cobertura orgânica com a própria vegetação existente no local, que já se encontra no chão, ou de poda. Deve-se realizar o manejo e o controle das plantas invasoras, pragas e doenças, de acordo com a necessidade. A visita da equipe que ficará responsável pelo manejo (preferencialmente as associações e cooperativas comunitárias credenciadas) é recomendada quinzenalmente nos três primeiros meses.

Locação das espécies nos canteiros

A demarcação em campo para o plantio das espécies é apresentada nas pranchas técnicas de Paisagismo, onde constam as especificações sobre espécies, a localização e a disposição por todo o território. Para execução do plantio deverá ser realizada a locação com base no levantamento topográfico, por equipe técnica especializada em agrimensura.

Jardins de chuva

As soluções de paisagismo estão integradas às estratégias de micro drenagem, de maneira que os diversos canteiros com forrações nativas estão integrados a sistemas de retenção e coleta de águas pluviais. O objetivo é o manejo das águas pluviais por meio de técnicas compensatórias de drenagem urbana, como os sistemas de biorretenção, ou jardins de chuva. Tais soluções, ao mesmo tempo urbanísticas e paisagísticas, contribuem para minimizar os impactos de enchentes e alagamentos sobre os espaços de circulação e de convivência. Os jardins de chuva também contribuem para a retenção e remoção de poluentes conduzidos pelas águas pluviais, além de reter os volumes de água precipitados. A solução também ajuda a reduzir os custos das redes de drenagem. Os canteiros configurados como jardins de chuva permanecem secos na maior parte do tempo. Normalmente retêm água apenas durante e após um evento intenso de chuva, como bacias naturais de retenção.

Arborização em áreas urbanizadas

Seguindo a premissa de priorização das espécies nativas, o planejamento de arborização nas áreas urbanizadas (espaços que margeiam vias e calçadas e que não estão em áreas alagáveis), se pauta no respeito à flora preexistente na região. A arborização ao longo das calçadas e vias públicas respeita os limites impostos para cada espaço disponível de convivência entre árvores, edificações e mobiliário urbano, promovendo o bem-estar e acessibilidade da

população com ruas mais acolhedoras. O objetivo é propiciar maior conforto urbano por meio de estratégias de paisagismo, tanto no que se refere à contemplação quanto ao conforto térmico. Após o plantio das mudas que irão compor os espaços de arborização em área urbana, deve-se verificar com frequência como as mudas estão respondendo ao local de implantação e observar variantes, como pragas e ervas daninhas.

Fitorremediação

Outra importante função do Paisagismo no projeto é a fitorremediação, isto é, a utilização das espécies vegetais para o tratamento das águas. As áreas de fitorremediação do projeto estão situadas nas áreas alagáveis do entorno do Arroio Águas Belas e são compostas por espécies com potencial de absorção e filtragem, que transformam, transferem ou concentram os contaminantes e contribuem para a limpeza das águas. A fitorremediação integrada ao Paisagismo utiliza as espécies vegetais como agentes de purificação dos ambientes aquáticos, além de contribuir para a composição paisagística. Por se tratarem de espécies plantadas em áreas úmidas ou alagáveis, seu crescimento é dinâmico e em alguns casos pode ocorrer dificuldade de controle pós plantação da planta fito remediadora. A manutenção deve incluir a percepção das folhas e espécies, como respondem ao tempo no local onde foram plantadas, além de testagem das águas e do solo que está sendo tratado para verificar a efetividade. O manejo das áreas de fitorremediação deve ser acompanhado de testes periódicos da qualidade do solo e das águas onde as espécies foram plantadas.

Áreas Úmidas e Alagáveis



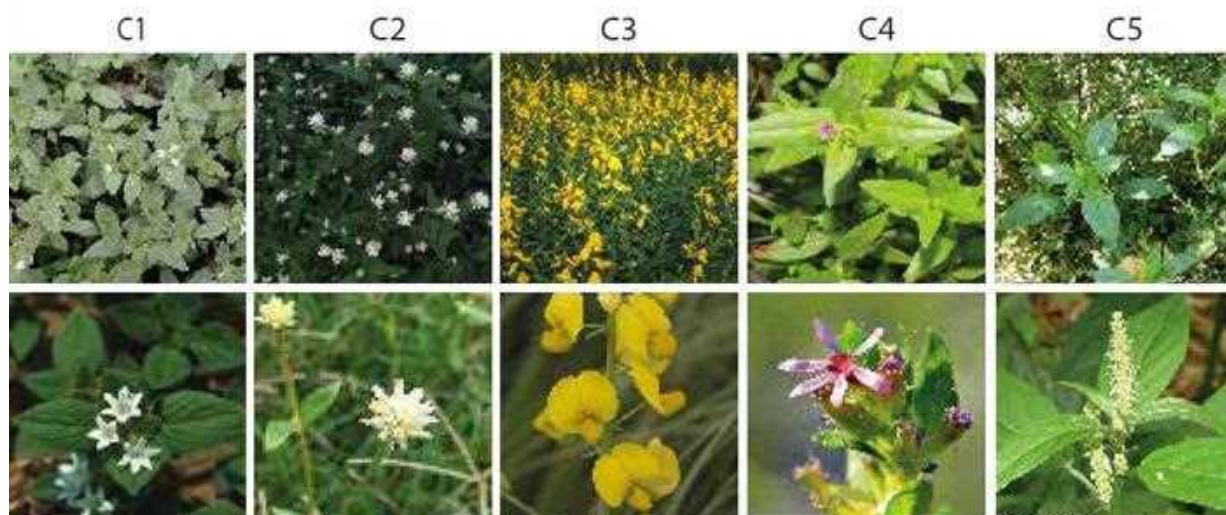
CÓDIGO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	DIÂMETRO TRONCO	ALTURA
A1	CORTICEIRA DO BANHO	<i>Erythrina Cristagalli L.</i>	30-40cm	6-10m
A2	SARANDI-AMARELO	<i>Combretaceae Terminalia</i>	30-40cm	10-12m
A3	BUTIÁ	<i>Butia Capitata</i>	40-50cm	4-6m
A4	CEREJEIRA-DO-MATO	<i>Eugenia Involucrata</i>	30-40cm	10-15m
A5	ARAÇAZEIRO	<i>Psidium Cattleianum</i>	15-25cm	3-6m

Áreasde solo firme



CÓDIGO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	DIÂMETRO TRONCO	ALTURA
B1	ARATICUM	<i>Annona Crassiflora</i>	30-40cm	6-8m
B2	COROBÃO	<i>Jacaranda Macrantha</i>	20-30cm	8-12m
B3	FIGUEIRA-DE-FOLHA-MIÚDA	<i>Ficus Cestrifolia</i>	30-40cm	6-10m
B4	SALSO	<i>Salix Babylonica</i>	30-40cm	9-15m
B5	PATA-DE-VACA	<i>Bauhina Variegata</i>	30-40cm	5-9m

Forrações



Forrações de Jardins de Chuva

Código	Nome Popular	Nome Científico
C1	Poaia	<i>Psychotria Ipecacuanha</i>
C2	Apaga-fogo	<i>Alternanthera Tenella</i>
C3	Crotalária	<i>Crotalaria Juncea</i>
C4	Sete-sangrias	<i>Cuphea Carthagenensis</i>
C5	Acalypha Gracilis	<i>Acalypha Gracilis</i>

Forrações de Áreas Gramadas

Código	Nome Popular	Nome Científico
C6	Grama Esmeralda (*)	<i>Zoysia japonica</i>
C7	Grama São Carlos (**)	<i>Axonopus compressus</i>

16. - LIMPEZA FINAL

Considerações gerais:

Após a conclusão das obras deve ser realizada a limpeza total dos espaços, internos e externos, com a remoção de sujeiras de revestimentos, equipamentos, vidros, metais etc., e os entulhos removidos para destinação adequada.

A limpeza deve ser executada sempre dentro da melhor técnica, com emprego de materiais e ferramentas adequadas, além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, como luvas, óculos, máscaras e calçados apropriados, sinalização local entre outros.



Devem ser respeitadas as orientações dadas pelos fornecedores dos materiais e serviços e dos catálogos técnicos dos materiais ou sistemas, tanto quanto aos procedimentos, quanto aos materiais e proteções necessárias.

Crítérios de Medição:

Pelas superfícies de revestimento (pisos, paredes e tetos), de vidro (ambos os lados) e de esquadrias não padronizadas (portas metálicas, janelas etc.);

Pelo comprimento de corrimãos (simples e duplos) e de peitoris;

Pela quantidade de esquadrias padronizadas (portas de madeira, inclusive ferragens), de metais, louças e acessórios sanitários.

Unidade de Medição:

+Esquadrias não padronizadas: metro quadrado – m²;

Esquadrias padronizadas: unidade – un;

Corrimãos: metro linear – m;

Revestimentos de pisos, paredes e tetos: metro quadrado – m²;

Peitoris: metro linear – m;

Metais, louças e acessórios sanitários: unidade – un.

16.i - Limpeza em alturas

Limpezas realizadas em alturas devem ser precedidas das instalações de anteparos de quedas como andaimes e/ou balancins, travas e outros dispositivos auxiliares. Também devem ser providenciados, nos equipamentos utilizados, dispositivos para a proteção dos revestimentos e elementos adjacentes contra impactos ou atritos.

16.ii - Limpeza com utilização de emulsificantes, alvejantes, emolientes e afins

Limpezas que utilizam materiais líquidos emulsificantes e/ou emolientes e/ou alvejantes ou equivalentes devem ser precedidas de sinalização de áreas molhadas em número e locais amplamente visíveis.

16.iii - Limpeza com utilização de fluidos voláteis ou de rápida expansão

Limpeza que utilizam fluidos voláteis ou de rápida expansão devem ser precedidas da abertura para ventilação natural e, quando estritamente necessário, instalação de equipamentos de ventilação mecânica, além da utilização, pelo funcionário, de equipamentos de proteção adequados.

16.iv - Limpeza com sistema de alta pressão

A utilização de sistemas de alta pressão, seja para líquidos, seja para agregados, somente deve ser utilizada sob estrita orientação do fornecedor do serviço e/ou material.

Todos os espaços, elementos e superfícies adjacentes à área de limpeza devem ser rigorosamente protegidos contra os líquidos, vapores e partículas expelidas por este sistema.



O emprego desse tipo de sistema de limpeza requer mão de obra especializada e supervisão constante, de modo que sejam prevenidos danos ao funcionário e aos elementos atingidos.

Os equipamentos empregados neste sistema de limpeza devem estar em perfeito estado de funcionamento, bem como suas partes e acessórios, como luvas, mangueiras, válvulas, bicos etc. A utilização de equipamentos movidos à combustão deve atender às normas pertinentes.

16.v- Limpezas gerais

Os serviços de limpeza geral deverão satisfazer os seguintes requisitos:

Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos sem danificar outras partes da obra.

As pavimentações ou revestimentos de pedra, destinados a polimento ou lustração, serão polidos em definitivo.

Haverá particular cuidado em se remover quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies de reservatório e da base.

Manter limpeza permanente da obra, com caçamba estacionária.

A obra deverá ser entregue limpa em perfeito estado de conservação e limpeza. Deverão apresentar perfeito funcionamento, todas as instalações elétricas e hidráulicas. Todo o entulho deverá ser removido da área. Deverão ser lavados, convenientemente, todos os pisos, devendo ser removido qualquer vestígio de tintas, manchas e argamassa.

17. - MEDIÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA OBRA

A construtora deverá prover medição e acompanhamento complementar da obra através de voos de drone que atendam o seguinte escopo:

- Realização de voos de drone para fins de medição e acompanhamento da execução, com geração de ortoimagens dos terrenos A, B, C, D e E;
- As imagens também devem ser georreferenciadas, com pontos de checagem perenes e identificáveis ao longo de toda a execução da obra;
- O tratamento dos dados deverá ser realizado por profissional habilitado (Engenheiro Agrimensor), garantindo precisão espacial e consistência com o sistema de coordenadas do projeto e do local da obra;

Periodicidade:

- 1 voo mensal, durante todo o período da obra (estimado em 18 meses), para fins de medição e controle físico-financeiro e
- 1 voo adicional por marco de obra, conforme cronograma executivo, destinado ao acompanhamento de etapas (infraestrutura enterrada, superestrutura, paisagismo etc.) e ao registro do banco de dados visual da execução.

Produto a ser entregue:

Ortoimagens e modelos digitais de superfície, devidamente tratados e entregues em formato compatível com o CDE da SEDUR (DWG, TIF e PDF georreferenciados).



O tratamento dos dados deverá ser realizado por profissional habilitado com técnico agrimensor ou topógrafo.

18. - AS BUILT

A entrega completa da documentação As Built (conforme executado) é obrigatória para o encerramento contratual, constituindo condição para o Recebimento Provisório e Definitivo. Essa etapa registra com precisão todas as condições executadas em campo, garantindo rastreabilidade, suporte à operação, manutenção, futuras intervenções e auditorias dos órgãos de controle.

Para assegurar registro visual das etapas da obra, inclusive infraestrutura enterrada, serão realizados voos periódicos de drone, com geração de ortoimagens georreferenciadas tratadas por profissional habilitado. Os voos serão mensais, além de voos adicionais por marcos executivos, servindo como base para medições e controle físico-financeiro, conforme item 17 - MEDIÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA OBRA.

A documentação As Built incluirá todas as plantas, detalhes, memoriais e registros técnicos atualizados, incorporando as alterações realizadas em campo. Os produtos finais deverão incluir plantas e detalhes em DWG e PDF, quadros de áreas e quantitativos revisados, ARTs/RRTs correspondentes e relatórios de ensaios e comissionamentos. Os desenhos seguirão escalas e padrões definidos pela ABNT, com formatação padronizada de pranchas e selos, conforme padrão da CONTRATADA.

Será realizado também escaneamento final em nuvem de pontos, abrangendo todos os terrenos, edificações e elementos executados, produzindo arquivos georreferenciados no sistema de coordenadas do projeto (RCP/RCS), destinados à comprovação dimensional da obra.

Todos os produtos serão entregues exclusivamente pelo Ambiente Comum de Dados (CDE) designado pela Contratante. A Fiscalização terá até 30 dias para análise e emissão de parecer, e a Contratada deverá corrigir eventuais apontamentos em até 15 dias, com limite de duas rodadas de ajustes. A não entrega completa e validada do As Built no prazo contratual caracteriza inadimplência, sujeitando a Contratada às sanções previstas na Lei nº 14.133/2021.



TERMO DE ENCERRAMENTO

Este Caderno de Encargos, Especificações e Memoriais Descritivos contém 300 páginas, incluindo esta, contadas sequencialmente, exceto a capa.

Brasília/DF, 8 de dezembro de 2025.

ATELIÊ COLETIVO DE PROJETOS
Arqt.º FABIANO SOBREIRA CAU A24308-6

ATELIÊ COLETIVO DE PROJETOS
Arqt.º PAULO RIBEIRO CAU A96468-9

CADERNO DE ENCARGOS DE ARQUITETURA
Arqt.º ANDRÉ LUIZ ZANI CAU A74536-7