

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## **ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS**

### **BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA ISAÍAS ALVES**

CAMPUS SÃO LÁZARO  
SALVADOR / BA

Arq. Marcia Elizabeth Pinheiro  
Coordenadora da CPPO  
UFBA – SUMAI -CPPO  
Setor Administrativo, Pavilhões 1 e 2  
Federação/Ondina  
Avenida Adhemar de Barros s/n.  
Tel. (71) 3283-5801  
Email: marpin@ufba.br

Arq. Sheila Kajiware  
Técnico da CPPO  
UFBA – SUMAI -CPPO  
Setor Administrativo, Pavilhões 1 e 2  
Federação/Ondina  
Avenida Adhemar de Barros s/n.  
Tel. (71) 3283-5824  
Email: Sheila.kajiware@ufba.br

Julho/2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO

**SUMÁRIO**

1	GENERALIDADES.....	6
1.1	OBJETO .....	6
2	INFORMAÇÕES PRELIMINARES.....	6
2.1	PROJETOS – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS .....	6
2.2	DESENHOS COMPLEMENTARES .....	7
2.3	DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA EDIFICAÇÃO .....	7
3	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA.....	8
3.1	PROJETO DE CANTEIRO .....	8
3.2	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO.....	8
3.3	PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS .....	8
3.4	INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA .....	8
3.5	INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ESGOTO.....	9
3.6	INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ELÉTRICA .....	9
3.7	ANDAIMES E BANDEJAS .....	9
3.8	TAPUMES .....	9
3.9	DEMOLIÇÕES.....	9
3.10	DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS E ACONDICIONAMENTO DE MATERIAIS.....	10
3.11	ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC .....	10
3.12	FISCALIZAÇÃO DA OBRA .....	10
3.13	ENGENHEIRO RESIDENTE.....	11
3.14	ELEMENTOS AUXILIARES .....	11
3.15	ENCARREGADO GERAL .....	11
4	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO.....	11
5	SONDAGEM.....	12
6	FUNDAÇÕES.....	12
6.1	MATERIAIS .....	12
6.2	EQUIPAMENTOS.....	12
6.3	PROCESSO EXECUTIVO .....	12
7	ESTRUTURAS.....	13
7.1	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	13
7.2	ARMADURAS E ACESSÓRIOS .....	13
7.3	FORMAS .....	15
7.4	CONCRETO .....	16
8	PAREDES E PAINÉIS.....	20
8.1	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO .....	20
8.2	PAREDE DE PAINÉIS DE GESSO ACARTONADO .....	21
8.3	ELEMENTO VAZADO - COBOGÓ DE CONCRETO.....	21
9	COBERTURA.....	21
9.1	MATERIAIS .....	21
9.2	PROCESSO EXECUTIVO .....	22
10	IMPERMEABILIZAÇÃO .....	23
10.1	ARGAMASSA POLIMÉRICA .....	23
10.2	MANTA ASFÁLTICA .....	23
11	PAVIMENTAÇÃO.....	24
11.1	PISO PORCELANATO.....	24
11.2	PISO TÁTIL .....	26
11.3	PISO INDUSTRIAL.....	27
11.4	PISO VINILÍCO.....	29

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

11.5	PISO CIMENTADO .....	30
11.6	PISO EM GRANITO .....	30
12	REVESTIMENTO E PINTURA .....	31
12.1	CHAPISCO .....	31
12.2	EMBOÇO .....	32
12.3	EMASSAMENTO .....	34
12.4	REVESTIMENTO CERÂMICO .....	34
12.5	PINTURA .....	36
12.6	BRISE .....	37
13	FORROS .....	37
13.1	FORRO DE GESSO ACARTONADO .....	37
13.2	FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL .....	38
14	ESQUADRIAS .....	39
14.1	ESQUADRIAS DE MADEIRA .....	39
14.2	ALUMÍNIO .....	40
14.3	PAINEIS EM VIDRO .....	41
15	PEITORIS .....	42
15.1	PEDRA .....	42
16	SOLEIRAS .....	42
16.1	PEDRA .....	42
17	RODAPÉS .....	42
17.1	PEDRA .....	42
18	LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS .....	43
18.1	MATERIAIS .....	43
18.2	PROCESSO EXECUTIVO .....	43
19	INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO .....	47
19.1	EXTINTORES .....	47
19.2	CANALIZAÇÃO PREVENTIVA - HIDRANTES .....	48
19.3	CONJUNTO DE BOMBAS – REDE DE HIDRANTES .....	49
20	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS .....	49
20.1	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	49
20.2	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS .....	51
20.3	MEIOS DE LIGAÇÃO .....	51
20.4	RECEBIMENTO .....	52
20.5	BOMBAS .....	52
21	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS .....	53
21.1	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	53
21.2	PROCESSO EXECUTIVO .....	53
21.3	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS .....	54
21.4	MEIOS DE LIGAÇÃO .....	54
21.5	RECEBIMENTO .....	55
22	INSTALAÇÕES PLUVIAIS .....	55
22.1	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	55
22.2	PROCESSO EXECUTIVO .....	56
22.3	RECEBIMENTO .....	57
23	PAISAGISMO .....	58
23.1	LIMPEZA E PREPARO GERAL DO SOLO: .....	58
23.2	SISTEMA DE PLANTIO: .....	58
23.3	PLANTIO DE VASOS: .....	58
23.4	FORNECIMENTO DE MUDAS: .....	59
23.5	PÓS PLANTIO: .....	59

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

24	CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	59
24.1	CABOS DE VOZ E DADOS .....	59
24.2	TOMADA / CONECTOR DE VOZ DE DADOS .....	64
24.3	RACK / ARMÁRIO DE EQUIPAMENTOS.....	66
24.4	SWITCH .....	67
24.5	PATCH PANEL.....	68
24.6	VOICE PANEL.....	69
24.7	PATCH CABLE / PATCH CORD / LINE CORD (CAT. 6) .....	71
24.8	DISTRIBUIDOR .....	71
24.9	DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO – D.I.O. ....	72
24.10	CAIXAS METÁLICAS .....	74
24.11	CERTIFICAÇÃO E TESTE.....	74
24.12	IDENTIFICAÇÃO .....	75
25	CIRCUITO FECHADO DE TV .....	75
25.1	SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TV .....	75
25.2	SISTEMA DIGITAL.....	76
25.3	CABOS DE IMAGEM .....	81
25.4	TOMADA / CONECTOR DE DADOS.....	84
25.5	RACK / ARMÁRIO DE EQUIPAMENTO .....	85
25.6	SWITCH POE .....	87
25.7	PATCH PANEL.....	89
25.8	PATCH CABLE / PATCH CORD.....	90
25.9	CERTIFICAÇÃO E TESTE.....	90
25.10	IDENTIFICAÇÃO .....	91
26	SONORIZAÇÃO .....	92
26.1	SONOFLETOR.....	92
26.2	ELETRODUTOS.....	93
26.3	CONECTORES .....	95
26.4	.....	95
26.5	CONDUTORES ELÉTRICOS .....	97
27	ANTENA COLETIVA .....	98
27.1	DIVISORES DE SINAL .....	98
27.2	MISTURADOR .....	99
27.3	ANTENAS VHF E UHF .....	99
27.4	CONDULETES .....	99
27.5	CONDUTORES .....	99
27.6	ELETRODUTOS.....	99
27.7	INSTALAÇÃO DE CABOS EM DUTOS E ELETRODUTOS .....	100
27.8	PUXAMENTO DE CABOS E FIOS .....	101
27.9	FIXAÇÃO DOS CABOS .....	101
27.10	EMENDAS.....	101
28	SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO.....	102
28.1	CENTRAL DE ALARME DE INCÊNDIO .....	102
28.2	DETECTOR ÓPTICO DE FUMAÇA ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO .....	105
28.3	ACIONADOR MANUAL ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO .....	106
28.4	AVISADOR AUDIOVISUAL ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO .....	107
28.5	ATUADOR MANUAL .....	107
28.6	MÓDULO MONITOR ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO .....	107
28.7	LISTA DE EQUIPAMENTOS .....	109
28.8	SEQUÊNCIA OPERACIONAL .....	111
28.9	VERIFICAÇÃO PRELIMINAR .....	112

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

28.10	ATESTADO DE QUALIDADE .....	112
28.11	COMISSIONAMENTO E ENTREGA DO SISTEMA .....	113
28.12	TREINAMENTO E OPERAÇÃO DO SISTEMA .....	117
28.13	MANUTENÇÃO DO SISTEMA.....	117
28.14	LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL .....	119
29	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	119
29.1	ELETRODUTOS.....	119
29.2	CAIXAS METÁLICAS.....	120
29.3	CONDUTORES ELÉTRICOS .....	122
29.4	QUADROS .....	124
29.5	DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO.....	127
29.6	MINIDISJUNTORES - QUADROS DE LUZ E TOMADAS (NORMAS IEC) .....	128
29.7	FUSÍVEIS .....	129
29.8	CHAVES SECCIONADORAS COM BASE FUSÍVEL.....	129
29.9	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) .....	130
29.10	PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS – INTERRUPTOR DIF. RESIDUAL .....	131
29.11	PLUGUÊS E TOMADAS .....	131
29.12	INTERRUPTORES.....	133
29.13	LUMINÁRIAS / ACESSÓRIOS.....	133
29.14	REATORES.....	134
29.15	LÂMPADAS.....	135
29.16	ELETROCALHAS.....	136
29.17	SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA .....	138
29.18	GRUPO GERADOR .....	141
30	SPDA.....	143
30.1	MALHA DE CAPTAÇÃO .....	143
30.2	MALHA DE ATERRAMENTO .....	143
31	CLIMATIZAÇÃO .....	144
31.1	ORIENTAÇÕES INICIAIS .....	144
31.2	SERVIÇOS.....	146
31.3	SPLIT SYSTEM (EQUIPAMENTOS DE AMBIENTE).....	147
31.4	SPLITÃO .....	150
31.5	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E CAPTAÇÃO DE AR.....	151
31.6	RENOVAÇÃO DE AR.....	153
32	LIMPEZA GERAL E VERIFICAÇÃO FINAL.....	153
32.1	LIMPEZA DAS FACHADAS .....	154
32.2	LIMPEZA DE PISOS REVESTIDOS COM MATERIAL CERÂMICO.....	154
32.3	LIMPEZA DE VIDROS .....	154

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

## **1 GENERALIDADES**

### **1.1 OBJETO**

O presente documento corresponde às especificações referentes às obras de construção da Biblioteca Universitária Isaías Alves da UFBA - Universidade Federal da Bahia, situado no Campus São Lázaro, na cidade de Salvador–BA.

O objetivo deste documento é estabelecer as especificações técnicas de todos os serviços relacionados com a execução desta obra.

Os serviços serão executados em estreita observância às indicações constantes dos projetos a seguir referidos, cujos responsáveis técnicos estão indicados.

No caso de divergências de informações entre Memoriais, Especificações e Partes Gráficas deverá ser adotado o item mais restritivo e a favor da segurança e da qualidade.

O construtor deverá ter procedido prévia visita ao local onde será realizada a obra, bem como, minucioso estudo, verificação e comparação de todos os projetos, de modo à seguir as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, nos itens Procedimentos – Preliminares 01 – Disposições Gerais – P-01.AAA.1, subitens 5 e 6 e Procedimentos – Preliminares 01 – Projetos – P-01.PRO.1

## **2 INFORMAÇÕES PRELIMINARES**

A expressão “Modelo de referência ou similar: Ref. xxxxx. fab. yyyyyy.”, com indicação de marcas, presente nesta especificação tem como finalidade servir de parâmetro de qualidade, facilitar a descrição do objeto, apresentar uma referência estética de forma e/ou acabamento, podendo ser substituído por outras marcas e modelos de equivalência técnica ou superior conforme orientação obtida em Licitações & Contratos - Orientações básicas - 2ª edição – TCU.

Deverão ser adotadas para todos os serviços as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição.

### **2.1 PROJETOS – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

#### **2.1.1 Coordenação de planejamento, projetos e obras / sumai**

- Arq. Márcia Elizabeth Pinheiro (CAU A21359-4) – Coordenadora de Planejamento, Projetos e Obras
- Arq. Rosana De Leo (CAU A18234-6) – Chefe do Núcleo de Planejamento e Projetos
- Arq. Arq. Sheila Kajiware (CAU A62986-3) – Responsável Técnico do Anteprojeto de Arquitetura

#### **2.1.2 Desenvolvimento do projeto de arquitetura**

- Eng. Mayrthon Costa Junior (RNP - 060191712-0) - Engenheiro Coordenador de contrato
- Arq. Rogério Souza (CAU - A29399-7) - Arquiteto Responsável técnico

#### **2.1.3 Elaboração de projetos hidrossanitário e proteção e combate a incêndio**

- José Carlos da Rocha (RNP 0500939233) – Coordenador de Contrato

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Alexandre M. A. Pereira (RNP 0500667497) – Responsável Técnico do projeto executivo de hidráulica.

**2.1.4** Elaboração do projeto elétrico

- Eng. José Carlos da Rocha (RNP 050093923-3) – Coordenador de Contrato
- Eng. Mayrthon Júnior (RNP 060191712-0) – Responsável Técnico do Projeto Executivo de Instalações Elétricas
- Eng. Igor Sá (RNP 061038361-2)

**2.1.5** Elaboração do projeto de climatização

- Eng. José Carlos da Rocha (RNP 050093923-3) – Coordenador de Contrato
- Eng. José Mendonça (RNP 060136183-0) – Responsável Técnico do Projeto Executivo de Climatização
- Eng. Felipe Dutra (RNP 061397278-3)

**2.2** DESENHOS COMPLEMENTARES

Durante a execução da obra poderá a UFBA, através do Setor de Projetos, da Assessoria de Planejamento do Espaço Físico da Vice-Reitoria, apresentar desenhos complementares que deverão ser considerados pelo Construtor e anexados aos demais documentos gráficos e escritos que informam o presente projeto.

**2.3** DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA EDIFICAÇÃO

O projeto da Biblioteca Isaias Alves, situado no Campus São Lázaro da UFBA, consta de quatro pavimentos, área total de 2.768,99m<sup>2</sup>, definida dentro de uma modulação estrutural de 10x8m e implantada de forma regular em cinco eixos verticais e três eixos horizontais.

Edificação composta de 04 pavimentos (térreo, 1º, 2º e 3º pavimentos) é dotada de ambientes para leitura em grupo e individual, salas de estudos, reprografia, acervo, depósito, processamento técnico, salas de projeção e área administrativa. Existem ainda ambientes técnicos como salas de rack, gerador, e subestação bem como ambientes de apoio como banheiros, copa e DML.

A circulação vertical é feita por um elevador destinado ao uso de pessoas com necessidades especiais e mais três escadas sendo duas comuns (uma que liga todo o prédio e uma entre os acervos do 1º e 3º piso) e uma protegida.

**2.3.1** Áreas de cotas de implantação

O projeto da Biblioteca Isaias Alves, situado no Campus São Lázaro da UFBA, consta de quatro pavimentos, área total de 2.768,99m<sup>2</sup>, distribuídas da seguinte forma:

<b>Pavimentos</b>	<b>Área Construída</b>	<b>Cota de Implantação</b>
Pavimento Térreo	433,84m <sup>2</sup>	+54,00
1º Pavimento	735,84m <sup>2</sup>	+57,96
2º Pavimento	739,06m <sup>2</sup>	+61,92
3º Pavimento	736,34m <sup>2</sup>	+65,88
Cobertura	83,41 m <sup>2</sup>	+70,13

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

### **3 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

#### **3.1 PROJETO DE CANTEIRO**

O Construtor deverá apresentar antes do início das obras a planta do canteiro de obras para a aprovação pela Fiscalização, constando no mínimo de:

##### **3.1.1 Barracão**

3.1.2 Deverão ser seguidas as orientações e determinações do caderno de encargos da PINI, 4ª edição, no item procedimentos – implantação e administração 02 – barracões – arranjo físico – p-02.bar.1. A construção dos barracões obedecerá ao prescrito na nr-24 e deverá ter os seguintes cômodos devidamente dimensionados e individualizados: escritório para administração da obra, sala para fiscalização da pcu, depósito de materiais, vestiários e instalações sanitárias para pessoal operacional.

##### **3.1.3 Silos**

3.1.4 Silos para agregados devidamente individualizados e sinalizados;

##### **3.1.5 Bota fora**

3.1.6 Local definido para estocagem de bota fora/entulho, cujo volume não poderá exceder a 15,00 m<sup>3</sup>, obrigando-se o construtor a retirar o material, em 24 horas, quando atingido esse volume.

#### **3.2 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO**

Será colocado tapume de chapa de madeira compensada resinada com espessura de 6 mm e altura de 2,20m, dispondo de abertura única e portão para veículos de carga e pedestre, em volta de toda a obra, de modo a permitir a circulação de veículos e respeitando um recuo mínimo de 6,00m em relação à edificação. Nas proximidades destes portões deverá ser instalado o placar com a coleção de placas de todos os intervenientes do projeto, de acordo com as normas específicas do CREA. O modelo da placa será fornecido pela Coordenação de Planejamento, Projetos e Obras/SUMAI da UFBA. A placa da obra deverá ser colocada em local previamente definido pela Fiscalização e seguir as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – Placas de Obra – P-02.PLA.1

#### **3.3 PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS**

O Construtor obriga-se a manter o livro DIÁRIO DE OBRAS para os registros diários das ocorrências durante todo o período de vigência do contrato. Além dos registros rotineiros, toda comunicação que envolva segurança da obra, modificação de projeto, acréscimo e/ou supressão de serviços, serviços extraordinários, descumprimento de cláusulas contratuais e outros que o Construtor julgar relevantes deverão ser formalizados através do Diário de Obras. Além desses, o Construtor deverá registrar os dados de rotina da obra como: condições do tempo, data de início e término das etapas da obra, número de operários por categoria, entrada e saída de equipamentos etc.

#### **3.4 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA**

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – Instalação Provisória de Água – P-02.INS.1.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

### 3.5 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ESGOTO

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – Instalação Provisória de Esgoto – P-02.INS.2.

### 3.6 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ELÉTRICA

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – Instalação Provisória de Energia Elétrica – P-02.INS.3.

### 3.7 ANDAIMES E BANDEJAS

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Andaimes 02:

Condições Gerais – P-02.AND.1, subitem 4;  
Simplesmente Apoiados – P-02.AND.2;  
Suspensos Mecânicos – P-02.AND.3;  
Em Balanço – P-02.AND.4

### 3.8 TAPUMES

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – P-02.TAP.1

### 3.9 DEMOLIÇÕES

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – P-02.DEM.1

Devem ser seguidas as orientações da NR-18 e da NBR 5682/1977.

Incluem entre os serviços preparatórios do local de trabalho as demolições, retiradas e expurgos necessários a deixar o local onde será construído o prédio em condições de receber os serviços previstos, conforme definem os desenhos do projeto arquitetônico, seus projetos complementares e estas especificações.

- Na implantação do canteiro de obras, escavações, eventuais demolições e erradicações e/ou podas de árvores deverão ser tomados cuidados especiais para que não seja afetada a estrutura de prédios e/ou estrutura vizinhas.
- O construtor deverá levar em conta que todos os materiais ou equipamentos provenientes das demolições são de propriedade da Universidade Federal da Bahia e, nesse sentido, deverão colocar à disposição da Fiscalização para autorizar o descarte ou recolhimento no almoxarifado da SUMAI/UFBA.
- Nenhum serviço deverá ser iniciado sem que todas as demolições tenham sido concluídas e todo o refugo proveniente destas demolições tenha sido expurgado.
- Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor.
- Os materiais das edificações, durante a demolição e remoção, devem ser previamente umedecidos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

### 3.10 DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS E ACONDICIONAMENTO DE MATERIAIS

Em nenhuma hipótese a CONTRATADA, sob pena de aplicação das penalidades cabíveis, poderá dispor os resíduos originários da contratação nas áreas da UFBA, em aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas.

O pagamento da destinação dos resíduos sólidos à LIMPURB só será efetuado mediante apresentação do CTR – Controle de Transporte de Resíduos.

### 3.11 ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC

O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que deverá ser elaborado pela empresa e apresentado à Fiscalização em três vias, uma para a Coordenação do Meio Ambiente, a segunda para a Coordenação de Obras e a terceira para a Fiscalização.

Nos termos dos artigos 3º e 10º da Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, a CONTRATADA deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, para tanto obriga-se, sob pena de multa previstas em edital, a apresentar o seu plano de gerenciamento de resíduos da construção civil assinado pelo responsável técnico, obedecendo, no que couber, aos seguintes procedimentos:

- Resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- Resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- Resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
- Resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Para a elaboração do PGRCC, sugerimos a utilização do modelo disponível no site da LIMPURB através do endereço:  
<http://www.limpurb.salvador.ba.gov.br/Template.asp?IdEntidade=84&Nivel=00010021>.

A Coordenação de Meio Ambiente, instalada na Prefeitura de Campus, está disponível para qualquer esclarecimento e ou orientação às empresas contratadas para a elaboração do PGRCC ou demais questões ambientais.

### 3.12 FISCALIZAÇÃO DA OBRA

A fiscalização da obra estará a cargo da SUMAI/UFBA, através da Coordenação de Planejamento, Projetos e Obras.

As obras não poderão ser iniciadas sem a autorização do Fiscal de Obra designado pela CPPO/SUMAI, através da Ordem de Serviço.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

### **3.13 ENGENHEIRO RESIDENTE**

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – Engenheiro Residente – P-02.ENG.1.

O canteiro de obras será dirigido por Engenheiro Residente, devidamente inscrito no CREA da região sob a qual esteja jurisdicionada a obra.

A condução do trabalho será exercida de maneira efetiva e em tempo integral pelo referido profissional. O engenheiro residente poderá ser substituído a qualquer tempo, por solicitação da UFBA, se verificadas falhas que comprometam a estabilidade e a qualidade do empreendimento, inobservância dos respectivos projetos e das especificações de serviços e materiais, bem como atrasos no Cronograma Físico que impliquem prorrogação do prazo final da obra.

### **3.14 ELEMENTOS AUXILIARES**

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – Elementos Auxiliares – P-02.ELE.1.

Os encarregados de forma, armação, concretagem, alvenarias, instalações elétricas, hidráulicas, possuirão, obrigatoriamente, experiência mínima de cinco anos, adquirida no exercício de idênticas funções em obras de características semelhantes à contratada.

Não será permitida a ingestão de bebidas alcóolicas durante o horário de trabalho, assim como não será permitido trabalhar alcoolizado.

Os demais elementos da Administração do Canteiro de Obras, tais como, vigias, almoxarifes, apontadores, possuirão, obrigatoriamente, experiência mínima de três anos, adquirida no exercício de idênticas funções.

A UFBA poderá, a qualquer momento, exigir do construtor a substituição de qualquer funcionário do canteiro de obras, desde que verificada a sua incompetência para a execução das tarefas, bem como de hábitos de conduta nocivas à boa administração do canteiro. Esta substituição será processada, no máximo, 48 horas após a comunicação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.

### **3.15 ENCARREGADO GERAL**

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração 02 – Elementos Auxiliares – P-02.ENC.1.

O encarregado-geral auxiliará o engenheiro residente na supervisão dos trabalhos, devendo apresentar experiência mínima de dez anos adquirida no exercício de idênticas funções em obras de características semelhantes à contratada.

A UFBA poderá, a qualquer momento, exigir do construtor a substituição do encarregado, desde que verificada a sua incompetência para a execução das tarefas, bem como de hábitos de conduta nocivas à boa administração do canteiro. Esta substituição será processada, no máximo, 48 horas após a comunicação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.

## **4 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO**

Deverá seguir especificações do Projeto Específico e orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Implantação e Administração – 02 – P-02.LOC.1 – Locação

Estes serviços deverão ser realizados através de aparelhos topográficos para a perfeita locação e implantação da obra em conformidade com Projeto Arquitetônico.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

## **5 SONDAGEM**

A UFBA fornecerá o Relatório de Sondagem realizada no local de implantação da obra. O Construtor deverá avaliar, com base nesse Relatório, a necessidade de ser realizada outros furos complementares e caso se confirmem os serviços correrão sob sua responsabilidade técnica e financeira.

## **6 FUNDAÇÕES**

Serão utilizadas estacas pré moldadas protendidas quadradas de 35x35cm carga de 70,00 tf e 23x23cm com carga de 28,00Tf ambas para profundidade prevista 18,00m (método de calculo AOKI-VELLOSO) martelo de 4000Kg nega mínima de 5,00mm à altura de 50cm. Em ambos os casos devem ser seguidas as seguintes orientações:

### **6.1 MATERIAIS**

As estacas recebidas na obra deverão atender às especificações de projeto e estar perfeitamente curadas e isentas de fissuras.

### **6.2 EQUIPAMENTOS**

O equipamento a ser utilizado na cravação será do tipo bate-estaca “queda-livre”, “vapor” ou “diesel”, e compatível com as dimensões, comprimento e carga de trabalho previstos no projeto.

### **6.3 PROCESSO EXECUTIVO**

O equipamento será posicionado de tal modo que a estaca seja cravada exatamente no ponto indicado no projeto. Deverá ser verificada a verticalidade da torre, a fim de assegurar a inclinação da estaca dentro dos limites especificados no projeto.

O sistema adotado para transporte, armazenamento e colocação na posição de cravação e nas guias dos bate estacas deverá ser realizado de modo a impedir fratura ou estilhaçamento do concreto. As estacas danificadas deverão ser substituídas por outras em perfeitas condições. Toda estaca danificada nas operações de cravação deverá ser corrigida ou substituída mediante consulta prévia ao autor do projeto.

Em blocos com mais de duas estacas deverá ser realizada a medida do levantamento de estacas cravadas, quando da cravação de uma nova estaca no bloco. Quando forem registrados deslocamentos sensíveis, a critério da Fiscalização, poderão ser tomadas as seguintes medidas:

- recravação das estacas afetadas;
- cravação de novas estacas, considerando danificadas as que tiverem apresentado movimentação

A emenda nas estacas será aceita desde que assegure o comportamento uniforme e contínuo das estacas. Só serão aceitas emendas por simples justaposição em estacas não sujeitas a esforços horizontais ou de tração. Em casos especiais as emendas serão do tipo rígido, isto é, soldadas com anel ou concretadas “in loco”, ou outro tipo sujeito à aprovação da Fiscalização.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

As estacas serão arrasadas na cota de projeto, com todo o cuidado, de modo a assegurar a integridade do concreto e o comportamento homogêneo da estaca. As estacas somente serão liberadas para cravação após a comprovação da resistência do concreto e aço utilizados pelo fornecedor, realizada mediante apresentação de certificados de controle tecnológico, que deverão ser compatíveis com as características adotadas no projeto.

Durante a cravação, o boletim de cravação deverá ser preenchido adequadamente, a fim de permitir o controle de execução. Para todas as estacas, o boletim de cravação deverá indicar o número aplicado de golpes para o avanço sucessivo de metro em metro.

## **7 ESTRUTURAS**

### **7.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural seguindo as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

### **7.2 ARMADURAS E ACESSÓRIOS**

#### **7.2.1 Materiais**

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 7.2.2 Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

#### 7.2.3 Cobrimento

Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

#### 7.2.4 Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas.

Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

#### 7.2.5 Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

#### 7.2.6 Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

#### 7.2.7 Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

#### 7.2.8 Fixadores e espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto.

Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

#### 7.2.9 Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

#### **7.2.10 Proteção**

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

### **7.3 FORMAS**

#### **7.3.1 Materiais**

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

#### **7.3.2 Processo executivo**

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

#### **7.3.3 Escoramento**

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 7.3.4 Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

#### 7.3.5 Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

#### 7.3.6 Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

### 7.4 CONCRETO

#### 7.4.1 Materiais

##### 7.4.1.1 Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

##### 7.4.1.2 Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 7.4.1.3 Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

#### 7.4.1.4 Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

#### 7.4.2 Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

#### 7.4.2.1 Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

#### 7.4.2.2 Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

#### 7.4.2.3 Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

#### **7.4.2.4 Adensamento**

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

#### **7.4.2.5 Juntas de Concretagem**

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

#### **7.4.2.6 Cura**

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

#### **7.4.2.7 Reparos**

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

### **8 PAREDES E PAINÉIS**

#### **8.1 ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO**

##### **8.1.1.1 Materiais**

Os tijolos de cerâmicos furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.

Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

##### **8.1.1.2 Processo Executivo**

As alvenarias de tijolos cerâmico serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou Fiscalização. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, de conformidade com as especificações de projeto. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3 e aditivo expensor, se indicado pelo projeto ou Fiscalização. Se especificado no projeto ou a critério da Fiscalização, o encunhamento será realizado com tijolos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos tijolos.

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os para-ventos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.

## **8.2 PAREDE DE PAINÉIS DE GESSO ACARTONADO**

Vedação em painéis pré-fabricados em gesso acartonado, nas dimensões 1,20m de largura, altura de conforme especificado em cortes (2,80m, ou até a viga ou laje existente) e espessura de 125mm fixados em estrutura metálica de aço galvanizado, com os seguintes acessórios a serem utilizados quando necessário:

- Parafusos auto atarraxastes para fixação das chapas de gesso;
- Fita de papel microperfurada, empregada na junta entre chapas;
- Fita de papel com reforço metálico e cantoneiras metálicas para acabamento e proteção das chapas nos cantos de paredes e bordas cortadas;
- Massa especial para rejuntamento, não deve ser empregada pasta de gesso e água, preparada na obra com gesso em pó comum.

Nos locais especificados com tratamento acústico, como Estúdio Cine, sala de suítes, antecâmara, sala de aula/ sala técnica, Estúdio de som, sala de edição 01, sala multiuso de 01 a 05 (2º pavimento) e Salas 01 a 03, laboratório 01 e laboratório 03 (1º pavimento) deve-se seguir projeto específico.

Na copa, vestiário feminino, e vestiário masculino (1º pavimento) sujeito à ação da umidade deverá ser executada impermeabilização com manta asfáltica em todo o piso e nas paredes até h=40 cm. Assim como nas Salas e Gabinetes.

## **8.3 ELEMENTO VAZADO - COBOGÓ DE CONCRETO**

Cobogós de concreto conforme modelo existente no local, assentados com argamassa mista de cimento e areia, traço 1:3 e com juntas abertas e rebaixadas de 15 mm.

Modelo 39x39x7cm, linha design, prod. 98 – neorex ou equivalente técnico.

Na circulação 03 (2º pavimento) o cobogó será instalado sobre rodapé de alvenaria em tijolo maciço 4,5x09x19, revestida de granito cinza Corumbá conforme detalhado em projeto

## **9 COBERTURA**

### **9.1 MATERIAIS**

As telhas de fibrocimento serão de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, de coloração uniforme e isentas de rachaduras.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

O armazenamento e o transporte das telhas e peças de acabamento, como telhas para clarabóia e ventilação, cumeeiras universais e articuladas, cumeeiras normais e com aspirador, cumeeiras “shed”, rufos para ventilação, peças terminais, placas de vedação e rufos, serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As telhas serão estocadas em pilhas, calçadas de conformidade com as suas dimensões, na posição indicada pelo fabricante, de modo a evitar deslizamentos e quaisquer outros danos.

Todas as peças de fixação, como ganchos chatos e especiais, sem ou com rosca, parafusos, porcas, arruelas de PVC rígido ou flexível, serão estocadas em caixas fechadas e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação de cada peça.

## 9.2 PROCESSO EXECUTIVO

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de madeira de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. Não se dispondo de elevador de carga, desde que o número de pavimentos da edificação não seja superior a três, as telhas poderão ser içadas manualmente, amarradas com cordas, na posição vertical. Caso se disponha de guindaste, o transporte vertical poderá ser realizado em pilhas, apoiadas sobre vigas metálicas ou de madeira, cujas extremidades serão utilizadas para amarração aos cabos de levantamento. No caso de telhas de fibrocimento onduladas, as peças serão assentadas parcialmente superpostas nas duas direções, com os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. Nos cantos onde se encontrarem quatro telhas, as duas telhas intermediárias serão recortadas nos cantos justapostos. Se apenas duas telhas forem superpostas, os cantos não serão recortados.

O corte das telhas será realizado sempre que possível antes do transporte vertical, através de serrote, serra manual ou elétrica. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes, da calha ou beiral para a cumeeira. As telhas serão fixadas às estruturas de madeira por meio de parafusos e às estruturas metálicas mediante ganchos especiais, chatos ou providos de roscas, de conformidade com os detalhes do projeto. O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação.

Os furos deverão ser executados com broca, vedada a utilização de pregos ou outros dispositivos à percussão. Os diâmetros dos furos para a colocação dos grampos e parafusos serão ligeiramente maiores do que os diâmetros destes dispositivos e nunca deverão ser localizados a uma distância inferior a 5 cm das bordas das telhas. Deverá ser evitado o aperto dos parafusos ou roscas contra as telhas.

A pressão será suficiente para a vedação e para permitir a dilatação do material. As arruelas de chumbo serão colocadas com a quantidade suficiente de massa de vedação, de modo a garantir a sua penetração no furo durante o aperto. Os furos de fixação deverão estar sempre localizados na face superior das ondas das telhas. Para cada tipo de telha deverão ser utilizadas as peças acessórias recomendadas pelo fabricante. Se for necessário interromper os trabalhos de cobertura antes da sua conclusão, as últimas telhas deverão ser provisoriamente fixadas.

O trânsito sobre o telhado somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

### 9.2.1 Local de aplicação:

Cobertura da edificação.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

**9.2.2 Fabricantes de referência**

Telha ondulada Eternit espessura 8mm ou similar.  
Outros fabricantes: Brasilit

**10 IMPERMEABILIZAÇÃO**

**10.1 ARGAMASSA POLIMÉRICA**

**10.1.1 Materiais**

Serão utilizados cimento Portland, areia e aditivo impermeabilizante em traço especificado. O cimento Portland deverá satisfazer às Normas do INMETRO e será armazenado sobre uma plataforma de madeira, em local coberto e seco.

**10.1.2 Processo executivo**

**10.1.2.1 Preparo da Superfície**

A superfície a ser impermeabilizada deverá se apresentar limpa, isenta de corpos estranhos, sem falhas, pedaços de madeira, pregos ou pontas de ferragens. Todas as irregularidades serão tratadas, de modo a obter uma superfície contínua e regular. Os cantos e arestas deverão ser arredondados e a superfície com caimento mínimo adequado, em direção aos coletores.

**10.1.2.2 Preparo e Aplicação de Argamassa**

A superfície a ser impermeabilizada receberá um chapisco com cimento e areia no traço 1:2. A argamassa impermeável será executada com cimento, areia peneirada e aditivo impermeabilizante no traço volumétrico 1:3. A proporção de aditivo/água deverá obedecer às recomendações do fabricante.

Após a “pega” do chapisco, será aplicada uma camada de argamassa impermeável, com espessura máxima de 1 cm. Será aplicado novo chapisco nas condições descritas, após a “pega”, nova demão de argamassa impermeável, com espessura de 2 cm, que será sarrafeada e desempenada com ferramenta de madeira, de modo a dar acabamento liso. A cura úmida da argamassa será executada no mínimo durante 3 dias.

Finalmente, após a cura, toda a superfície receberá colmatagem com aplicação de uma demão de tinta primária de imprimação e, em seguida, duas demãos de asfalto oxidado e quente, reforçada nos cantos, arestas e em volta dos tubos com véu de fibra de vidro amarelo, de conformidade com o projeto e a Norma NBR 9227.

**10.1.3 Local de aplicação:**

Todas as copas, sanitários, DML.

**10.1.4 Fabricantes de referência**

Vedatop da Vedacit ou similar.  
Outros fabricantes: Viapol, Sika, Weber ou similar.

**10.2 MANTA ASFÁLTICA**

**10.2.1 Material**

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas NBR 9575:2003 e NBR 9228:1986 e especificações de projeto. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco. O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

#### 10.2.2 Preparo da superfície

A superfície a ser impermeabilizada será convenientemente regularizada, observando os caimentos mínimos em direção aos condutores de águas pluviais, com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 e espessura de 2 cm (em torno dos condutores de águas pluviais).

Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.

#### 10.2.3 Aplicação da membrana ou manta

Inicialmente a superfície será imprimada com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da membrana ou manta, que será comporá de diversas camadas de feltro ou manta colados entre si com asfalto.

O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às indicações de projeto, respeitadas as disposições dos itens 5.1.3 e 5.2.3 da Norma NBR 12190. As emendas das mantas deverão se sobrepôr no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas.

Nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada. A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento.

Finalmente, a camada impermeabilizada em toda a superfície receberá proteção com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com requadros de 2x2 m, e juntas preenchidas com asfalto e caimento adequado, conforme detalhes do projeto. As áreas verticais receberão argamassa traço volumétrico 1:4, precedida de chapisco. Se apresentarem alturas superiores a 10 cm, dever-se-á estruturá-las com tela metálica.

#### 10.2.4 Local de aplicação:

Calhas e lajes de cobertura.

#### 10.2.5 Fabricantes de referência

Manta asfáltica Vedacit polietileno da Vedacit ou similar.  
Viapol, Sika, Vedacit, Weber ou similar.

## 11 PAVIMENTAÇÃO

### 11.1 PISO PORCELANATO

#### 11.1.1 Características técnicas

Seguem abaixo as características técnicas principais das peças a serem utilizadas:

Tipo:	Porcelanato técnico
Dimensões (cm):	60x60
Processo de conformação:	Prensagem



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Natureza da superfície:	Porcelanato técnico - Matte
Grupo de absorção de água:	0 a 0,1%
Resistência à abrasão (mm <sup>3</sup> ):	175
Qualidade:	A
Tipo de borda:	Retificada
Módulo de resistência à flexão (N/mm <sup>2</sup> ):	>35
Carga de ruptura (Kgf):	>130
Expansão por umidade (EPU):	Nula
Resistência à gretamento:	Não se aplica
Resistência à mancha:	Classe 5
Resistência à ataque Químico:	Classe A para produtos domésticos

#### 11.1.2 Recebimento de material na obra

No momento do recebimento das peças na obra a embalagem do produto deverá identificar, de forma clara, as seguintes informações:

- Marca do fabricante ou marca comercial e o país de origem;
- Identificação da qualidade do produto (extra ou comercial);
- Tipo de placa cerâmica (grupo de classificação);
- Referência à Norma NBR 15.463;
- Tamanho nominal, dimensão de fabricação;
- Formato modular ou não modular da peça;
- Natureza da superfície, com um dos seguintes códigos: GL – esmaltado (glazed) ou UGL – não esmaltado (unglazed);
- Classe de abrasão (PEI) (não pertinente para porcelanato técnico)
- Nome ou código de fabricação do produto;
- Tonalidade;
- Código de rastreamento do produto (por exemplo: data de fabricação, turno, lote de fabricação, etc);
- Número de peças por caixa;
- Metros quadrados cobertos pelas placas;

As peças de porcelanato atenderão obrigatoriamente a Norma NBR 15.463/2007 (Placas cerâmicas para revestimento - Porcelanato). O atendimento aos critérios da norma técnica será comprovado pela apresentação de documentação específica do fabricante.

#### 11.1.3 Argamassa de assentamento

Deverão ser usadas argamassas industrializadas sempre adequadas ao uso do revestimento em porcelanato. Para grandes ambientes comerciais, como a que trata a presente especificação deve-se usar argamassa colante Sistema Bicomponente Adimax Super ou Premium com Ligamax Carga Mineral ou outra de qualidade equivalente, sempre seguindo as recomendações do fabricante.

Deve-se sempre dar preferência ao uso de argamassas do mesmo fabricante do porcelanato, caso existam, ou de argamassas homologadas pelo fabricante.

#### 11.1.4 Rejuntamento

A junta mínima de assentamento recomendada para porcelanatos retificados é de 2 mm sendo que adotamos para esse projeto a junta de 3mm.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

A melhor solução para o rejuntamento é a utilização de argamassa de rejuntamento à base de resina epóxi. Impermeabilidade, facilidade de limpeza, acabamento liso e estabilidade de cores são algumas das suas características. Para qualquer largura de recomendamos rejunte industrial Rejuntamento Juntaplus Epóxi SP 50 ou equivalente.

Deve-se sempre dar preferência ao uso de rejuntas do mesmo fabricante do porcelanato, caso existam, ou de massas para rejunte homologadas pelo fabricante. É vedado o rejuntamento com cimento branco ou qualquer outra argamassa não industrializada.

#### 11.1.5 Limpeza final

Os resíduos de argamassa de rejuntamento devem ser limpos dentro do prazo adequado para evitar aderência do rejuntamento, o que dificulta a limpeza. Capricho no rejuntamento significa qualidade da obra e evita a necessidade do uso de produtos de limpeza agressivos. Para a limpeza em final de obra pode-se utilizar também os produtos indicados pelo fabricante do porcelanato.

Nunca deve-se utilizar ácidos para a limpeza do porcelanato, principalmente do produto polido, pois podem atacar a superfície e prejudicar o brilho do revestimento.

#### 11.1.6 Local de aplicação:

Sanitários, copa, DML e copa

#### 11.1.7 Fabricantes de referência

Linha Essencial, Granilite Palha, 60x60cm, Fabricação Portobello ou similar.

Outros fabricantes: Eliane, Elizabeth ou similar.

### 11.2 PISO TÁTIL

Piso podotátil de alerta. Um produto em total conformidade com a nbr 9050. Comumente chamado de "piso para cego" podem ser utilizados em exteriores e interiores. Como o próprio nome já diz, este piso serve como orientação ("referencial") para a pessoa com dificuldades visuais, pois apresenta textura especial, perceptível ao contato ("tátil") dos pés ("podo"). Linha pisos podotátil, significa pisos que podem ser perceptíveis com os pés, que tem por objetivo proporcionar ao deficiente visual maior acessibilidade no convívio social.

O piso tátil é utilizado em dois modelos:

Direcional "dpc", para orientação de percurso.

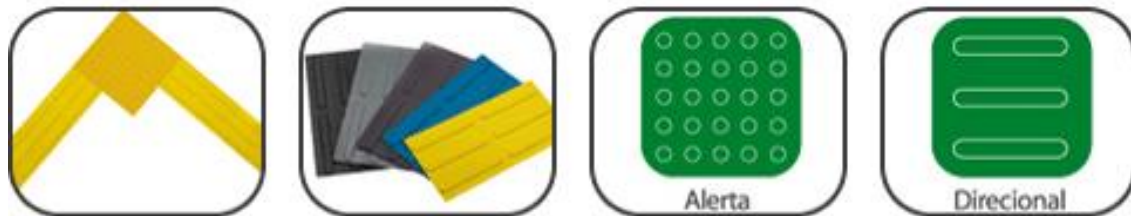
Alerta, o "dpt" para sinalização de perigo ou a mudança da direção.

#### 11.2.1 Piso tátil emborrachado

Utilizado em interior das edificações.este piso caracteriza-se pela diferenciação de textura e cor em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha de guia, perceptível por pessoas com deficiência visual.

Nas dimensões 25x25cm, espessura 7mm, fixado ao piso por colas especiais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO



#### 11.2.1.1 Local de aplicação:

Serão aplicados nas áreas internas conforme indicado nas pranchas de paginação de piso do projeto arquitetônico (pranchas 12 a 16).

#### 11.2.1.2 Fabricantes de referência

Mercur, Borindus, JPA ou similar.

#### 11.2.2 Piso tátil em cimentado

##### 11.2.2.1 Características:

- Utilizado externamente
- Dimensões: 40x40 cm
- Peso por m<sup>2</sup>: 76Kg
- Coeficiente de Atrito Dinâmico: a seco=0,89 molhado=0,73 (recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento)
- Absorção max. De água: 6% (NBR-9778),
- Resistência à Flexão (Tração): 5 Mpa
- Desgaste por abrasão em mm por 1000 ml: 3mm
- Resistência à compressão por punção: 35 Mpa (Norma DIN 1100),

##### 11.2.2.2 Local de aplicação:

Serão aplicados nas áreas externas conforme indicado nas pranchas de paginação de piso do projeto arquitetônico (pranchas 12 a 16).

##### 11.2.2.3 Fabricantes de referência

DMB Bonanza, 3G, Relevo ou similar

### 11.3 PISO INDUSTRIAL

#### 11.3.1 Materiais

Os agregados para a execução da argamassa utilizada nos pisos de alta resistência deverão obedecer rigorosamente às características de dureza e composição química especificadas no projeto. As juntas, metálicas ou plásticas, terão as dimensões definidas no projeto.

Os agregados deverão ser armazenados em local coberto, seco e ventilado, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais. Os materiais serão separados por tipo e discriminação da área a que se destinam.

#### 11.3.2 Processo executivo

Poderão ser adotados dois procedimentos executivos, em função das características da edificação e condições de execução dos serviços e obras, de conformidade com as especificações de projeto,

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

denominados lançamento da argamassa pelo processo “úmido sobre úmido” e pelo processo “úmido sobre seco”.

No processo de lançamento “úmido sobre úmido”, a argamassa de alta resistência será lançada imediatamente após o lançamento e adensamento do concreto da base, a fim de permitir a perfeita integração entre a capa de alta resistência e o concreto estrutural.

O lançamento deverá ser realizado na espessura indicada no projeto, em “panos alternados”, tipo xadrez, de modo que as estruturas das fôrmas fiquem externas aos panos de lançamento. Em sequência, após a remoção das fôrmas, a argamassa será lançada nos panos vazios, de modo as faces dos panos já executados desempenhem a função de fôrmas dos panos posteriormente preenchidos.

Quarenta e oito horas após o lançamento e desempenho da superfície, executado com desempenadeiras de aço e equipamentos niveladores, será realizado o polimento do piso com a utilização de politrizes e esmeris de granas variadas, de modo a obter o acabamento especificado no projeto. As juntas de plástico ou latão serão mergulhadas na argamassa de alta resistência antes de atingir a dureza inicial do processo de cura; ou, alternativamente, a superfície será “cortada” vinte e quatro horas após a cura da argamassa, com ferramenta adequada de corte e espessura de 2 mm, aproximadamente. Após o corte, as aberturas serão preenchidas com de juntas pré-fabricadas, mastique ou compostos com resina epóxi, de conformidade com a especificação de projeto.

No processo de lançamento “úmido sobre seco”, a argamassa de alta resistência será lançada sobre a laje ou estrutura de base, concretada no mínimo sete dias antes da execução do piso. Neste caso, deverá ser obedecida a seguinte sequência executiva:

- limpeza completa e minuciosa da laje ou base estrutural, utilizando-se água e ar comprimido;
- fixação de pinos ou parafusos na base de concreto, de modo a formar um quadriculado com quadrados de, no máximo, 80 cm de lado;
- aplicação de tela de aço com fios de, no máximo, 5 mm de diâmetro, amarrada nos pinos ou parafusos fixados na base do piso;
- nova limpeza com água e ar comprimido, e encharcamento da base durante quarenta e oito horas. A superfície da base deverá ser isenta de qualquer material pulverulento;
- lançamento e adensamento de concreto estrutural, com resistência característica igual ou superior ao da base, com espessura mínima de 5 cm, de conformidade com a especificação de projeto;
- aplicação de argamassa de alta resistência, conforme procedimento descrito no processo de lançamento “úmido sobre úmido”, na espessura indicada no projeto. A altura total mínima deverá ser de 6 cm, consideradas ambas as camadas do piso.

Na preparação da argamassa de alta resistência, poderá ser adicionado com o cimento, a seco, um pigmento de cor especificada, que não poderá superar 5 % do peso do cimento.

A cura do piso deverá ser realizada através da cobertura imediata da superfície com uma camada de areia de 3 cm, aproximadamente, molhada diariamente de 3 a 4 vezes durante um período de oito dias. Durante a execução e cura, deverá ser evitada a ação direta dos raios solares, correntezas de ar e variações bruscas de temperatura, através de proteção adequada ou resfriamento da superfície com água.

Estando o piso perfeitamente curado, será realizado o polimento com a utilização de politrizes, conforme orientação do fabricante e especificações de acabamento. O primeiro polimento deverá ser

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

manual, com esmeris de grana n.º 30, não antes de sessenta horas após o lançamento da argamassa de alta resistência, para remoção das rebarbas maiores. O polimento mecânico somente poderá ser iniciado uma semana após a formação do piso, utilizando-se esmeris sempre mais finos. Eventuais falhas ou “ninhos” na superfície serão corrigidos através de estucagem com a mesma argamassa de alta resistência usada no piso. O polimento final será realizado com esmeris sempre mais finos, até o de grana n.º 120. Concluído o polimento, serão aplicadas duas demãos de cera virgem, seguidas de eventual lustração.

#### 11.3.3 Local de aplicação:

Térreo: Sala de leitura, Circulação, rack, reprografia, devolução/recepção, hall de entrada, hall, circulação externa;

1º Pavimento: circulação de serviço, hall, rack;

2º Pavimento: circulação de serviço, rack;

3º Pavimento: circulação de serviço, rack;

### 11.4 PISO VINILÍCO

#### 11.4.1 Em mantas

Deverá seguir especificações do Projeto Específico e orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Materiais e Equipamentos – Vinil – E-VIN.3 – Mantas

Em manta flexível, heterogêneo, com junta a solda quente, com espessura de 2mm, flexível, homogêneo, antiestético, calandrado e compacto, colorido em massa com padrão direcional.

Apresentar uma resistência à abrasão com um valor de maior ou igual 4,0mm<sup>3</sup> (Grupo P), segundo EM 660.2.

Ser um pavimento bactericida e fungicida, com tratamento que evita a decapagem e a metalização durante toda a vida útil do produto, sendo também resistente ao álcool e a outros produtos químicos, em particular aos álcoois iodados.

O contra-piso deve estar limpo, seco, liso e firme. Antes da aplicação preparar o contra-piso com pasta de PVA (poliacetato de vinila), cimento e água. Se a base estiver irregular colocar uma base de massa de regularização.

Utilizar adesivo betuminoso em emulsão para a colagem das placas.

Utilizar desempenadeira denteada, em área de no máximo 10m<sup>2</sup>.

#### 11.4.2 Local de aplicação:

Térreo: Salas de estudo;

1º Pavimento: processamento técnico, atendimento/empréstimo, acesso ao acervo e acervo;

2º Pavimento: hall, processamento técnico, atendimento/empréstimo, acesso ao acervo e acervo;

3º Pavimento: hall, processamento técnico, atendimento/empréstimo, acesso ao acervo e acervo, secretaria, desenvolvimento da coleção, sala de reunião, pequenos reparos, diretor, salas de projeção.

#### 11.4.3 Fabricantes de referência

Modelo de referência ou similar: Linha Mipolam Cosmo: Light Smoke 2609, Peach Orange 2635 e Aquamarine 2607 Fabricação Gerflor ou similar.

Outros fabricantes: Tarkett e Eucatex.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 11.5 PISO CIMENTADO

### 11.5.1 Materiais

Serão utilizados cimento Portland, pedra britada, areia grossa e média, de conformidade com as Normas NBR 5732 e NBR 7211, e água doce, limpa e isenta de impurezas.

### 11.5.2 Processo executivo

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será aplicado um lastro de concreto simples, com resistência mínima  $f_{ck} = 9 \text{ Mpa}$ , na espessura indicada no projeto. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre o lastro de concreto serão fixadas e niveladas as juntas plásticas ou de madeira, de modo a formar os painéis com as dimensões especificadas no projeto. Em seguida será aplicada a camada de regularização de cimento e areia média no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A profundidade das juntas deverá alcançar a camada de base do piso. Os caimentos deverão respeitar as indicações do projeto. A massa de acabamento deverá ser curada, mantendo-se as superfícies dos pisos cimentados permanentemente úmidas durante os 7 dias posteriores à execução.

Para se obter o acabamento liso, as superfícies deverão ser desempenadas após o lançamento da argamassa. Em seguida, as superfícies serão polvilhadas manualmente com cimento em pó e alisadas (queima) com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço. Para o acabamento antiderrapante, após o desempenho das superfícies, deverá ser passado sobre o piso um rolete provido de pinos ou saliências que, ao penetrar na massa, formará uma textura quadriculada miúda.

O acabamento rústico será obtido somente com o desempenho das superfícies. Se for prevista uma cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado à argamassa de regularização um corante adequado, como óxido de ferro e outros, de conformidade com as especificações de projeto.

### 11.5.3 Local de aplicação:

Térreo: gerador, subestação, escada protegida e acesso a biblioteca;

1º Pavimento: escada protegida, sala técnica do ar condicionado e depósito;

2º Pavimento: escada protegida, sala técnica do ar condicionado e depósito;

3º Pavimento: escada protegida, sala técnica do ar condicionado;

Pisos técnicos: barrilete, depósito, casa de máquinas, escada protegida, área de condensadores.

## 11.6 PISO EM GRANITO

### 11.6.1 Materiais

As placas serão de procedência conhecida e idônea, com arestas vivas, faces planas, sem rachaduras, lascas, quebras e quaisquer outros defeitos. Deverão apresentar acabamento polido e dimensões regulares, de conformidade com o projeto.

O armazenamento e o transporte das placas serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. De preferência, as placas serão guardadas em local próximo do assentamento, na posição vertical, encostadas em paredes e apoiadas sobre ripas de madeira, agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam. Os rodapés e demais peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as placas.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

#### **11.6.2 Processo executivo**

A primeira operação consistirá na preparação da superfície de assentamento, lajes ou lastros de concreto, mediante a aplicação de uma argamassa de regularização de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização.

Sete dias após a preparação da superfície de assentamento, no mínimo, serão marcados os níveis de acabamento, mediante a fixação, com argamassa, de cacos de cerâmica ou tacos de madeira nos cantos e no centro da área de aplicação, nas cotas indicadas no projeto. Em seguida será iniciado o assentamento das placas utilizando-se argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A argamassa será preparada e aplicada úmida. Deverá ser lançada na área de assentamento das placas e distribuída uniformemente, de modo a constituir uma camada sem espaços vazios, de espessura não inferior a 3 cm.

O assentamento será realizado com cuidado, apoiando-se a peça sobre a argamassa e batendo-se levemente com o cabo da colher, de modo a obter a superfície acabada uniforme, sem desníveis entre as placas. As placas serão rigorosamente alinhadas e encostadas, de forma obter juntas retas e secas. Após o assentamento, através de leve batida sobre as placas, dever-se-á verificar se estas ficaram completamente apoiadas sobre a argamassa. Se for ouvido o som característico de “pedra oca”, o serviço deverá ser refeito.

Após a verificação da continuidade, caimento e uniformidade da superfície, arremates nas soleiras e juntas, e decorridas quarenta e oito horas após o assentamento, o piso será coberto com uma camada de proteção provisória.

A cobertura será realizada com sacos de estopa ou aniagem e posterior lançamento de gesso em pasta que, uma vez solidificada, garantirá a proteção do piso acabado. A camada de proteção será removida com água e escova, aplicandose em seguida cera de acabamento, ao final da execução dos serviços e obras. A limpeza final não deverá ser realizada com solução de ácido muriático, que ataca a superfície do piso.

#### **11.6.3 Local de aplicação:**

Escada aberta (em todos os pisos)

#### **11.6.4 Material de referência**

Granito cinza Corumbá acabamento serrado com 3,0 cm de espessura, assentado com junta seca em placas de 0,40x1,20m.

## **12 REVESTIMENTO E PINTURA**

### **12.1 CHAPISCO**

#### **12.1.1 Materiais**

Todos os materiais componentes dos revestimentos de mesclas, como cimento, areia, cal, água e outros, serão da melhor procedência, para garantir a boa qualidade dos serviços.

Para o armazenamento, o cimento será colocado em pilhas que não ultrapassem 2 m de altura. A areia e a brita serão armazenadas em áreas reservadas para tal fim, previamente calculadas, considerando que os materiais, quando retirados dos caminhões, se espalharão, tomando a forma de uma pirâmide truncada. A armazenagem da cal será realizada em local seco e protegido, de modo a

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO

preservá-la das variações climáticas. Quando especificado em projeto, poderão ser utilizadas argamassas pré-fabricadas, cujo armazenamento será feito em local seco e protegido.

As diversas mesclas de argamassa usuais para revestimentos serão preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes indicações:

- As argamassas serão misturadas em betoneiras; quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla em betoneira, o amassamento poderá ser manual;
- O amassamento será mecânico e contínuo, devendo durar 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes, inclusive a água, estiverem lançados na betoneira;
- O amassamento manual será feito sob área coberta e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro de serviço, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;
- De início, serão misturados a seco os agregados, (areia, saibro, quartzo e outros), com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal, gesso e outros), revolvendo-se os materiais a pá, até que a mescla adquira coloração uniforme. Em seguida, a mistura será disposta em forma de coroa, adicionando-se, paulatinamente, a água necessária no centro da coroa assim formada;
- O amassamento prosseguirá com os devidos cuidados, de modo a evitar perda de água ou segregação dos materiais, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada; as quantidades de argamassa serão preparadas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, a fim de evitar o início de endurecimento antes de seu emprego;
- As argamassas contendo cimento serão, usadas dentro de 2 horas a contar do primeiro contato do cimento com a água. Nas argamassas de cal, contendo pequena proporção de cimento, a adição deste será realizada no momento do emprego;
- As argamassas de cal e areia serão curadas durante 4 dias após o seu preparo;

#### 12.1.2 Processo executivo

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento será rejeitada e inutilizada, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la. A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada.

No preparo das argamassas, será utilizada água apenas na quantidade necessária à plasticidade adequada. Após o início da pega da argamassa, não será adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura.

#### 12.1.3 Local de aplicação:

Em todas as paredes de alvenaria de piso a teto.

### 12.2 EMBOÇO

#### 12.2.1 Materiais

Todos os materiais componentes dos revestimentos de mesclas, como cimento, areia, cal, água e outros, serão da melhor procedência, para garantir a boa qualidade dos serviços.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Para o armazenamento, o cimento será colocado em pilhas que não ultrapassem 2 m de altura. A areia e a brita serão armazenadas em áreas reservadas para tal fim, previamente calculadas, considerando que os materiais, quando retirados dos caminhões, se espalharão, tomando a forma de uma pirâmide truncada. A armazenagem da cal será realizada em local seco e protegido, de modo a preservá-la das variações climáticas. Quando especificado em projeto, poderão ser utilizadas argamassas pré-fabricadas, cujo armazenamento será feito em local seco e protegido.

As diversas mesclas de argamassa usuais para revestimentos serão preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes indicações:

- As argamassas serão misturadas em betoneiras; quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla em betoneira, o amassamento poderá ser manual;
- O amassamento será mecânico e contínuo, devendo durar 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes, inclusive a água, estiverem lançados na betoneira;
- O amassamento manual será feito sob área coberta e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro de serviço, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;
- De início, serão misturados a seco os agregados, (areia, saibro, quartzo e outros), com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal, gesso e outros), revolvendo-se os materiais a pá, até que a mescla adquira coloração uniforme. Em seguida, a mistura será disposta em forma de coroa, adicionando-se, paulatinamente, a água necessária no centro da coroa assim formada;
- O amassamento prosseguirá com os devidos cuidados, de modo a evitar perda de água ou segregação dos materiais, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada; as quantidades de argamassa serão preparadas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, a fim de evitar o início de endurecimento antes de seu emprego;
- As argamassas contendo cimento serão, usadas dentro de 2 horas a contar do primeiro contato do cimento com a água. Nas argamassas de cal, contendo pequena proporção de cimento, a adição deste será realizada no momento do emprego;
- As argamassas de cal e areia serão curadas durante 4 dias após o seu preparo;

#### 12.2.2 Processo executivo

O emboço será utilizada nas paredes de alvenaria e estrutura de concreto (menos as lajes) onde o acabamento final for revestimento cerâmico.

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no traço 1:4,5. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 20 mm.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO

#### 12.2.3 Local de aplicação:

Em todas as paredes de alvenaria de piso a teto.

#### 12.3 EMASSAMENTO

Considerando que todo reboco da edificação é novo, deve-se aguardar a cura e secagem por no mínimo 30 dias, lixar e eliminar o pó. Aplicar selador acrílico (exteriores) ou líquido selador (interiores). Caso não seja possível, aguardar a cura, esperar a secagem da superfície e aplicar uma demão de fundo preparador de paredes.

Após essa preparação deve-se aplicar a massa acrílica ou pva em toda superfície, utilizando-se tantas demãos quando necessárias para que seja atingido um perfeito recobrimento e nivelamento da superfície.

##### 12.3.1 Local de aplicação:

Em todas as paredes de alvenaria ou gesso acartonado cujo acabamento seja pintura (ver projetos de arquitetura).

##### 12.3.2 Fabricantes de referência

Referencia massa acrílica Suvnil ou similar

#### 12.4 REVESTIMENTO CERÂMICO

##### 12.4.1 Materiais

Os ladrilhos cerâmicos serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares.

O armazenamento e o transporte dos ladrilhos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam. Os rodapés e demais peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com os ladrilhos.

##### 12.4.1.1 Ladrilhos cerâmicos

Tipo:	Cerâmica esmaltada
Dimensões (cm):	30x40
Processo de conformação:	Prensagem
Natureza da superfície:	Esmaltada
Grupo de absorção de água:	6 a 10%
Resistência à abrasão (PEI):	IV (BIIIb)
Qualidade:	A
Tipo de borda:	Retificada
Módulo de resistência à flexão (N/mm <sup>2</sup> ):	>18
Carga de ruptura (Kgf):	>80
Expansão por umidade (EPU):	Menor ou igual a 0,6
Resistência à gretamento:	Não é permitido gretamento
Resistência à mancha:	Menor ou igual a 3
Resistência à ataque Químico:	LB (media resist. a conc. baixa de ácidos e álcalis)
Coefficiente de Atrito:	0,4 a 0,7

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 12.4.1.2 Pastilhas cerâmicas

Tipo:	Cerâmica esmaltada
Dimensões (cm):	5x5
Processo de conformação:	Prensagem
Natureza da superfície:	Esmaltada
Grupo de absorção de água:	3 a 6%
Qualidade:	A
Tipo de borda:	Retificada
Módulo de resistência à flexão (N/mm <sup>2</sup> ):	20
Carga de ruptura (Kgf):	>600N
Resistência à gretamento:	resiste

As peças cerâmicas (sejam ladrilhos ou pastilhas) atenderão obrigatoriamente à Norma NBR 13.816:1997 (terminologia) 13.817:1997 (Classificação) e 13.818:1997 (Especificação e ensaios). O atendimento aos critérios da norma técnica será comprovado pela apresentação de documentação específica do fabricante.

#### 12.4.2 Processo executivo

Serão testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.

Cortes de material cerâmico, para constituir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos, terão dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

Antes de iniciar o assentamento deve-se proceder uma inspeção nas peças cerâmicas que serão assentadas, verificando se todas são da mesma referência, tonalidade e tamanho. A temperatura da superfície a ser revestida deve estar entre 4 oC e 32 oC. Em temperaturas altas umedeça levemente a superfície.

Devem ser respeitadas as juntas estruturais, de dessolidarização e de dilatação. Estas juntas devem ser preenchidas com mastique de poliuretano. Não se deve utilizar nas juntas de dilatação, estrutural e de dessolidarização a argamassa colante ou de rejuntamento.

#### 12.4.3 Rejuntamento

Retire os espaçadores e faça o rejuntamento, no mínimo, 48 horas após o término do assentamento. Limpe todas as juntas e a superfície das peças assentadas enquanto a argamassa ainda estiver fresca. Uma limpeza antes deste prazo poderá provocar a remoção parcial do rejuntamento e se for tardia obrigará a uma limpeza agressiva, mecânica ou química, que poderá deteriorar irreversivelmente a superfície cerâmica. Nos casos de pisos com textura rústica passe uma camada de cera líquida sobre a peça antes do rejuntamento.

#### 12.4.4 Local de aplicação:

Cerâmicas: Sanitários, copa, DML e copa

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Pastilhas: parede específica na reprografia e hall (ver projeto arquitetônico).

#### 12.4.5 Fabricantes de referência

Cerâmicas: Referência: Forma Slim Branco, Fabricação Eliane ou similar.

Outros fabricantes: Eliane, Portobello, Elizabeth ou similar.

Pastilhas: Cores Kara Ref: M6328 (cinza), Japão (azul) Ref. M6263, Fabricação Atlas ou similar

Outros fabricantes: Portobello, Eliane ou similar

### 12.5 PINTURA

#### 12.5.1 Material

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.

De modo geral, os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- corantes, naturais ou superficiais;
- solventes;
- diluentes, para dar fluidez;
- aderentes, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
- cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- plastificante, para dar elasticidade;
- secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.

#### 12.5.2 Processo executivo

Após todo o preparo prévio da superfície, deverão ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%). Em seguida, a superfície será levemente lixada e limpa.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada.

As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis. Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 12.5.3 Local de aplicação:

Nas paredes em todos os ambientes **excetuando** Sanitários, copas, DMLs e paredes em pastilhas. Nos tetos das salas de gerador, subestação, rack, sala técnica de ar condicionado.

#### 12.5.4 Fabricantes de referência

Referência Suvinil linha premium cor branco gelo.  
Coral, Sherwin Williams ou similar.

### 12.6 BRISE

O brise é uma solução passiva ao controle solar, composto por painéis lisos e porta-painéis com as seguintes características:

#### 12.6.1 Descrição técnica

Cores: prata.  
Acabamento: liso.  
Aplicação: brise.  
Matéria-prima padrão: alumínio.  
Comprimento máximo: 6,00 m (observar medidas do projeto e do fabricante)  
Porta painel: SL4 – ângulo de 45°.

#### 12.6.2 Montagem

O brise é composto pelo painel em alumínio e porta-painel com ângulos de incidência solar de 45°, respectivamente. Sua montagem é feita por meio da fixação do porta-painel na estrutura existente, mediante parafusos autobrochantes, sendo a distância máxima entre eixos de apoio de 800 mm.

#### 12.6.3 Local de aplicação:

Fachadas em conformidade com o projeto de arquitetura

#### 12.6.4 Fabricantes de referência

Referência SL4, microperfurado, cor Gris Claro, Fabricação Hunter Douglas ou similar  
Outros fabricantes Sulmetais, Refax ou similar.

## 13 FORROS

### 13.1 FORRO DE GESSO ACARTONADO

O forro de gesso deverá ter placas planas com textura lisa, sem defeitos dimensionais (largura, comprimento e espessura), desvios de esquadro, trincas, empenamento e ondulações de superfície, encaixes danificados ou defeitos visuais sistemáticos e estarem perfeitamente secas.

Assentamento: não poderão ser encunhadas nas paredes laterais, prevendo-se folgas em todo o contorno para movimentação, e juntas de dilatação intermediárias espaçadas entre si a cada 6 m, arrematadas por mata juntas (perfis de alumínio ou aço galvanizado, de seção T ou L).

Na composição dos serviços estão inclusos todos os perfis e cantoneiras de alumínio necessários. No encontro do forro com as alvenaria deverá ser obrigatoriamente instalada cantoneiras de alumínio, a fim de se ter juntas livres para movimentação do forro.

Sustentação com arames galvanizados a serem chumbados no centro das placas e na laje por pinos de aço cravados a pistola, e por buchas estruturadas com sisal envolvido por gesso.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

As emendas entre placas deverão ser preenchidas com gesso, com acabamento perfeito. O forro deverá resultar plano, nivelado, podendo ser aceita ondulação máxima de 1 mm, a cada 2 metros, fazendo-se a conferência com régua de alumínio.

O forro deverá ter as devidas adaptações para permitir a instalação de luminárias, câmeras, sensores, sonofletores, difusores de refrigeração e demais equipamentos instalados no mesmo. Junto aos recortes é obrigatória a fixação de tirantes, nos quatro lados.

Obedecer a cota para pé direito (piso forro) mínimo, conforme projeto (para a altura da edificação deverá ser levado em consideração o código de posturas municipais). Deverá ser deixado espaço mínimo entre o forro e a laje ou vigas para passagem das tubulações e instalação de luminárias.

#### 13.1.1 Local de aplicação:

Térreo: Sanitários, copa, DML, circulação;

1º Pavimento: Sanitários, copa, DML, circulação de serviços, processamento técnico;

2º Pavimento: Sanitários, copa, DML, circulação de serviços, processamento técnico;

3º Pavimento: Sanitários, copa, DML, circulação de serviços.

#### 13.1.2 Fabricantes de referência

Referência Gypsum R15, nº8 Fab. Lafarge ou similar

Placo, Gypsum ou similar.

### 13.2 FORRO ACÚSTICO DE FIBRA MINERAL

Serão utilizados os seguintes tipos de forro na edificação:

- Forro absorvente - forro em placa de fibra mineral, da owa brasil, tipo sinfonia. Linha premium, bio-solúvel, com compostos naturais, livre de formaldeído, 100% reciclável, resistente ao fogo (classe a - nbr 9442/86; a2-s1,d0 - en13501-1; classe 1 - astm e-84-97a), proteção ao fogo em minutos (até rei 120 - en 13501-2), coeficiente térmico 0,057w/m²c, resistência à umidade até 95%, bactérias e fungos (din 53739), reflexão à luz 87% (iso 7724-2 e iso 7724-3). Cor branca, com pintura acrílica de ação bacteriostática e acabamento superficial com pintura texturizada lisa. Tipo de borda s3 e perfil lay-in. Dimensões 625,00x625,00mm, espessura 15,00mm e densidade 300kg/m³. Peso 4,50kg/m². Fixado à laje por meio de perfis "t" invertidos com sistema de encaixe clicado a serem especificados pelo fabricante. Atenuação sonora: de 33 a 49db. Coeficiente de absorção sonora:  $\alpha_{125\text{hz}}=0,53$ ;  $\alpha_{500\text{hz}}=0,82$ ;  $\alpha_{2000\text{hz}}=0,92$ ; nrc=0,90 (astm c 423-99a);  $\alpha_w=0,85$  (din en iso 11654:1998).
- Forro absorvente - forro em placa de fibra mineral, da owa brasil, tipo brilhante. Linha premium, bio-solúvel, com compostos naturais, livre de formaldeído, 100% reciclável, resistente ao fogo (classe a - nbr 9442/86; a2-s1,d0 - en13501-1; classe 1 - astm e-84-97a), proteção ao fogo em minutos (até rei 120 - en 13501-2), coeficiente térmico 0,057w/m²c, resistência à umidade até 90%, bactérias e fungos (din 53739). Cor branca, com pintura acrílica de ação bacteriostática e acabamento superficial com pintura texturizada lisa. Tipo de borda s3 e perfil lay-in. Dimensões 625,00x625,00mm, espessura 12,00mm e densidade 300kg/m³. Peso 3,60kg/m². Fixado à laje por meio de perfis "t" invertidos com sistema de encaixe clicado a serem especificados pelo fabricante. Atenuação sonora: de 28 a 33db. Coeficiente de absorção sonora:  $\alpha_{125\text{hz}}=0,45$ ;  $\alpha_{500\text{hz}}=0,65$ ;  $\alpha_{2000\text{hz}}=0,90$ ; nrc=0,70 (astm c 423-99a);  $\alpha_w=0,70$  (din en iso 11654:1998).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Forro isolante - gesso acartonado com chapa dupla, espessura 25,00mm (2x12,50=25,00mm), fixado à estrutura da cobertura por meio de montantes fornecidos pelo fabricante. O forro deverá ser estanque sem perfurações. Sobre o painel de gesso acartonado deverá ser instalada manta de lã de rocha ou de vidro, densidade mínima 25,00kg/m<sup>3</sup>, espessura 50,00mm. Acabamento final de acordo com o projeto arquitetônico. Pt=33db. Carga do aproximada do sistema: 35,00kg/m<sup>2</sup>. Obs.: todo o forro deve ser construído desconectado rigidamente da edificação, nas conexões devem ser instaladas fita isolante acústica de acordo com especificação do fabricante. Vide detalhe específico caso seja necessário perfurar o forro.
- Revestimento absorvente - material sonoabsorvente em placa de lã de vidro semi-rígida tratada com resina especial, wl\* 32-50, densidade 32,00kg/m<sup>3</sup>, espessura 50,00mm, dimensões 0,60x1,20m, coberta com tecido de fibra de vidro, tipo eurolon, da somax, ou similar. Material inerte, não propagador de chamas, não higroscópico, a prova de animais daninhos, de putrefação, antibacteriológico. O material deverá ser instalado diretamente na parede rebocada e teto, por meio de perfis metálicos fornecidos pelo fabricante. Obs.1: instalar material na parede com altura de 2,40m, afastado do piso em 0,60m. Obs.2: instalar material no teto diagramado conforme planta de forro. A125hz=0,20; α500hz=0,65; α2000hz=0,99.

**13.2.1 Local de aplicação:**

Térreo: Sala de leitura, salas de estudo, rack, reprografia, recepção/devolução, hall e hall de entrada.

1º Pavimento: hall, atendimento/empréstimo, acervo;

2º Pavimento: hall, atendimento/empréstimo, acervo;

3º Pavimento: hall, atendimento/empréstimo, acervo, secretaria, desenvolvimento da coleção, sala de reunião, pequenos reparos, diretor;

**13.2.2 Fabricantes de referência**

Hunter Douglas, OWA, Placo.

**14 ESQUADRIAS**

**14.1 ESQUADRIAS DE MADEIRA**

**14.1.1 Materiais**

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser 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.

Todas as peças de madeira receberão tratamento anticupim, mediante aplicação de produtos adequados, de conformidade com as especificações de projeto. Os adesivos a serem utilizados nas junções das peças de madeira deverão ser à prova d'água.

As esquadrias e peças de madeira serão armazenados em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 14.1.2 Processo executivo

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 juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes serão executados de conformidade com os detalhes indicados no projeto.

#### 14.2 ALUMÍNIO

##### 14.2.1 Materiais

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio 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.

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade 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.

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto rebiteagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.

Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas,



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo decapagem e desgorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

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 ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

#### 14.2.2 Processo executivo

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 ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular.

As armações não deverão ser distorcidas 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 instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final e recebimento.

#### 14.2.3 Local de aplicação:

Em conformidade com o projeto de arquitetura.

#### 14.2.4 Fabricantes de referência

Referência esquadrias Alcoa, Linha Nova Gold ou similar, acabamento anodizado natural.

### 14.3 PAINEIS EM VIDRO

Os vidros temperados serão incolores, lisos, planos, transparentes, superfície perfeitamente polida, apresentando alta resistência conferida por processo térmico de têmpera, espessura de 20 mm laminados (10mm + 10mm), com as devidas ferragens de sustentação fixadas na estrutura da edificação, em alumínio anodizado natural fosco. O fechamento não poderá interromper o forro. As esquadrias de vidro deverão ser fixadas às lajes, paredes divisórias e aos montantes, por baguetes ou em alumínio, e nunca fixas aos forros. O forro deverá ficar livre, não podendo a esquadria de vidro interromper o forro.

A CONTRATADA deverá tirar as medidas no local para que de tenha um espaço entre a porta e o piso de 10mm, nos locais onde serão instalados piso tátil, conforme projeto.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

As portas serão em vidro temperado, espessura mínima de 10 mm e terão estrutura igual ao fechamento, com ferragens específicas e acabamento cromado, apropriadas para os perfis utilizados, com fechadura de cilindro tetra chave, e mola hidráulica de piso adequada para o peso, nas dimensões recomendadas e especificadas.

As dimensões das folhas das portas deverão seguir as especificações indicadas em projeto.

**14.3.1 Local de aplicação:**

Em conformidade com o projeto de arquitetura.

**14.3.2 Fabricantes de referência**

Vidros: Vidros temperados de fabricação Glassmaxi ou similar.

Ferragens: Ferragens Blindex Linha 3000.

**15 PEITORIS**

**15.1 PEDRA**

Em granito cinza corumba polido com espessura de 2,5cm, dimensões conforme desenhos do projeto arquitetônico.

Deverá ser providos de saliência interna e pingadeira externa, de modo a não permitir a entrada de águas pluviais.

Deverão ser assentados com argamassa mista de cimento, arenoso e areia média ou fina sem peneirar no traço 1:1:4 e com leve caimento para o exterior.

**15.1.1 Local de aplicação:**

Todas as janelas.

**16 SOLEIRAS**

**16.1 PEDRA**

Em granito cinza Corumbá polido 2,0cm e dimensões conforme os desenhos do projeto arquitetônico. Receberão soleiras todos os espaços que não tenham continuidade de pisos.

**16.1.1 Local de aplicação:**

Conforme indicado no projeto de arquitetura

**17 RODAPÉS**

**17.1 PEDRA**

**17.1.1 Granito**

**17.1.2** Em granito cinza corumbá, nas dimensões 7x2cm, altura de 10 cm e comprimento máximo de régua de 120cm, acabamento polido inclusive o topo. No encontro de duas quinas deverá ser feito encontro à 45°.

**17.1.3 Local de aplicação:**

Sanitários, DML, Copas, circulação e hall.

## 18 LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS

### 18.1 MATERIAIS

As louças sanitárias serão fornecidas em conformidade com o especificado no projeto de arquitetura. O perfeito estado de cada aparelho será ainda novamente verificado antes de sua colocação, devendo o mesmo ser novo e não se permitindo quaisquer defeitos, decorrentes de fabricação, transporte ou manuseio inadequado.

### 18.2 PROCESSO EXECUTIVO

Todos os aparelhos sanitários e seus respectivos pertences e acessórios, serão instalados com maior esmero e em restrita observância às indicações do projeto aprovado e às recomendações do fabricante.

#### 18.2.1 Louças

Antes de iniciar os serviços de instalação das louças, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização os materiais a serem utilizados. O encanador deverá proceder a locação das louças de acordo com pontos de tomada de água e esgoto.

Nessa atividade, deverá ser garantido que nenhuma tubulação se conecte à peça de maneira forçada, visando impedir futuros rompimentos e vazamentos.

Após a locação, deverá ser executada a fixação da peça. Todas as louças deverão ser fixadas, seja através de chumbeiro com argamassa, traço 1:3, seja com a utilização de parafusos com buchas.

A seguir, deverá ser efetuado o rejuntamento entre a peça e a superfície à qual foi fixada com a utilização de argamassa de cimento branco, com ou sem a adição de corantes.

Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição

##### 18.2.1.1 Fabricantes de referência



Lavatório branco 54055, com meia coluna suspensa 56202 branca, mod. Handicapped, Celite ou equivalente técnico



Lavatório I.81.17 branco com meia coluna suspensa cs.1.17 branca, linha monte carlo, Deca ou equivalente técnico



Imagem Ilustrativa

Bacia sanitária para p.n.e. de louça branca convencional sem abertura frontal, ref. P.510.17 linha vogue plus Deca ou equivalente técnico

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**



Mictório de louça branco com sifão integrado, ref. M.712.17, deca ou equivalente técnico



Tanque de parede em aço inox nas dim. 500x400mm, ou equivalente técnico.



Bacia sanitária convencional de louça branca, ref. P.8.17 linha monte carlo, Deca ou equivalente técnico



Pia aço inox com cuba central e escurridor 500x1500mm, linha perfecta, mod. Stratta 40fx, ref. 93435100 , tramontina ou equivalente técnico.

#### 18.2.2 Metais e acessórios

Os metais e acessórios deverão, para sua colocação, obedecer às especificações do projeto. O encanador deverá proceder a remoção de todos os resíduos de argamassa, concreto ou outros materiais que porventura estejam presentes nas rosas e conexões das tubulações às quais serão conectados os metais sanitários. Deverá, também, proceder uma verificação visual quanto a possíveis obstruções nas tubulações e removê-las quando for o caso

Nas conexões de água deverá ser utilizada a fita veda-rosca. Sua aplicação deverá ser efetuada com um mínimo de 02 voltas na conexão que possuir a rosca externa, sempre no mesmo sentido de giro para acoplamento.

Nas conexões de esgoto deverá ser utilizado o anel de borracha, fornecido pelo fabricante da peça, visando a estanqueidade da ligação.

##### 18.2.2.1 Fabricantes de referência

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

---



Torneira de mesa com fechamento automático para lavatório, com sistema anti-vandalismo e arejador, acabamento cromado, linha decamatic eco, cód.1173.c, deca ou equivalente técnico.



Torneira de parede para cozinha acabamento cromado, com arejador e bica móvel, linha targa, ref. 1168.c.40.cr, deca ou equivalente técnico.



Torneira com arejador para jardim e tanque, linha standard, acabamento cromado, ref. 1154.c39, deca ou equivalente técnico



Torneira de mesa com acionamento em alavanca e acabamento cromado izy plus da Deca ou equivalente



Chuveiro com tubo de parede, acabamento cromado, linha max. Ref. 1977.c.ct, Deca ou equivalente técnico



Barra de aço inox com esp= 1,58mm Ø= 4,5cm fixadas na parede

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO



Válvula de descarga hydra duo, acabamento cromado, ref. 2545.c.114 deca ou equivalente técnico



Válvula para mictório com fechamento automático, acabamento cromado, dematic eco, ref. 2573.c, deca ou equivalente técnico



Válvula de descarga com acionamento em alavanca e Acabamento cromado



Dispenser para papel toalha interfolhado em abs branco, fechamento com chave, ref. Ah00.100 jofel ou equivalente técnico



Dispenser para papel higiênico em abs branco, tipo rolo, fechamento com chave, ref. Ae41000, jofel ou equivalente técnico



Dispenser para saboneteira sistema spray em abs branco, fechamento com chave, ref. Ac 800, jofel ou equivalente técnico

## 19 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

### 19.1 EXTINTORES

#### 19.1.1 Instalação

Quando os extintores forem instalados em paredes ou divisórias, o suporte de fixação do extintor deve ser instalado no máximo a 1,60 m e no mínimo a 0,20 m do piso acabado. É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam, apoiados em suportes apropriados, com altura recomendada entre 0,10 m e 0,20 m do piso.

#### 19.1.2 Especificação técnica

##### 19.1.2.1 Extintor de água pressurizada

Agente extintor:	Água.
Tipo de pressurização:	Direta.
Tempo de descarga (s):	80 ± 5.
Alcance do jato (m):	maior que 8 m.
Rendimento na posição vertical:	97% (mínimo).
Capacidade Extintora:	2-A
Classe:	A.
Capacidade:	10 L.
Características:	Pressurizado com válvula em latão forjada tipo intermitente, manômetro com capacidade de 0 a 21 Kgf, Pré-tratamento do cilindro com fosfatização interna e externa, pintura externa e interna em epóxi pó eletrostático, conforme norma NBR-15808

##### 19.1.2.2 Extintor de pó químico seco

Agente extintor:	Pó ABC.
Tipo de pressurização:	direta.
Capacidade:	20 Kg.
Tempo de descarga (s):	11.
Alcance do jato (m):	4,5 (médio).
Rendimento na posição vertical:	93% (mínimo).
Capacidade Extintora:	10-A e 80-BC
Características:	Extintor de incêndio, tipo pó químico, pressurizado, sobre rodas, com pistola com empunhadura. Pré-tratamento do cilindro com fosfatização interna e externa, pintura de acabamento em epóxi pó eletrostático, conforme norma NBR-10721 da ABNT de fabricação e para performance de capacidade extintora conforme norma NBR-15808.

##### 19.1.2.3 Extintor de co2.

Agente extintor:	Dióxido de Carbono (CO2).
Modelo:	CO2 - 6 kg - portátil.
Tempo de descarga (s):	16 (no ponto gás).
Rendimento na posição vertical:	75% mínimo (no ponto gás).
Capacidade Extintora:	5-BC
Carga:	BC.
Capacidade:	6 Kg.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO

**Características:** Confeccionado em tubo de aço ASTM 1541 repuxado a quente e normalizado, válvula em latão forjado tipo intermitente mangueira de alta pressão, com terminais em latão, difusor em polietileno de alto impacto e dispositivo anti-recuo, tratamento anti-corrosivo com jateado externo em metal quase branco, desengraxado interna e externamente e pintura em esmalte nitro sintético, conforme norma NBR-11716 de fabricação e para performance de capacidade extintora conforme norma NBR-15808

## 19.2 CANALIZAÇÃO PREVENTIVA - HIDRANTES

### 19.2.1 Tubulações

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. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

Todos os tubos e conexões serão em aço galvanizado com costura, nas dimensões indicadas em projeto, conforme a NBR5590.

#### 19.2.1.1 Tubulações aéreas

As tubulações aparentes deverão ser sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes em projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações deverão ser contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em parede deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

#### 19.2.1.2 Abrigo

<b>Forma de Fixação:</b>	Externa de Pendurar/Sobrepor com pingadeira.
<b>Dimensões:</b>	1,20 X 90 X 23 CM.
<b>Características:</b>	Com cesta para acondicionar mangueira de incêndio, com vidro e inscrição incêndio.
<b>Acabamento:</b>	Pintado em Vermelho Corpo de Bombeiros (esmalte sintético).
<b>Material:</b>	Chapa de Aço.

#### 19.2.1.3 Mangueira

<b>Modelo:</b>	PREDIAL
<b>Tipo:</b>	01 ( Um )
<b>Cor:</b>	Branca.
<b>Descrição:</b>	Mangueira de capa simples tecida em fio de poliéster e tubo interno de borracha sintética. Leve, compacta e resistente à deterioração por bolor e fungos. Diâmetro: Ø 1.½". Compr.do Lance: 15 metros. Pressão Trabalho: 10 Kgf/cm². Pressão Teste: 21 Kgf/cm². Pressão Ruptura: 35 Kgf/cm².



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

### **19.3 CONJUNTO DE BOMBAS – REDE DE HIDRANTES**

#### **19.3.1 Bomba principal (elétrica)**

##### **19.3.1.1 Características hidráulicas**

Vazão: 38,30 m³/h  
Altura manométrica: 36,00 m.c.a.

##### **19.3.1.2 Características do motor**

Potência: 7,5CV  
Norma: Nema MG1-18.326 a MG1-18.341 - "Jet Pump"  
Eixo: em aço carbono - Ø 5/8"  
Rotação: 2 polos - 3.450 rpm - 60 Hz  
Trifásico: 380V  
Grau de Proteção: IP 21  
Isolamento: Classe "B"  
Referência: BPI-22 F 2 ½ - Schneider ou equivalente

#### **19.3.2 Bomba reserva (combustão)**

##### **19.3.2.1 Características hidráulicas**

Vazão: 40,00 m³/h  
Altura manométrica: 36,00 m.c.a.

##### **19.3.2.2 Características do motor**

Potência: 13.0 cv  
Combustível: Diesel  
Referência: SH130 BPI-22 R/F 2 ½ Schneider ou equivalente

#### **19.3.3 Características gerais das bombas**

##### **19.3.3.1 Materiais empregados**

Carcaça e Intermediária em liga especial de alumínio-silício, de alta resistência a pressão e oxidação. Rotor do tipo fechado, construído em liga especial de alumínio-silício fixados por meio de chaveta, arruela e parafuso de fixação.

Vedação do eixo por selo mecânico, conjunto de precisão, construído com borracha nitrílica, mola de aço inox e faces de vedação em grafite e cerâmica. Temperatura de trabalho do líquido até 80°C.

## **20 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

### **20.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

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

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

#### 20.1.1 Processo executivo

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. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

#### 20.1.2 Tubulações embutidas

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. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapos de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

#### 20.1.3 Tubulações aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

#### **20.1.4 Tubulações enterradas**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O 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.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

### **20.2 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

### **20.3 MEIOS DE LIGAÇÃO**

#### **20.3.1 Tubulações de pvc**

##### **20.3.1.1 Rosqueadas**

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;
- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

##### **20.3.1.2 Soldadas**

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

## **20.4 RECEBIMENTO**

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

### **20.4.1 Teste em tubulação pressurizada**

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 1 kg/cm<sup>2</sup>. A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

O 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.

Após a conclusão dos serviços e 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.

### **20.4.2 Geral**

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. 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.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

## **20.5 BOMBAS**

### **20.5.1 Bombas centrífugas multi-estágio**

#### **20.5.1.1 Materiais empregados**

Flange de sucção, difusor e intermediária em ferro fundido, rotor em liga de alumínio, vedação do eixo por selo mecânico - Ø 1.1/4", tipo "21"- conjunto de precisão, construído com borracha nitrílica, mola de aço inox e as faces de vedação em grafite e cerâmica. Temperatura de trabalho do líquido até 80°C.

#### **20.5.1.2 Recalque de água potável / não potável**

Potência:	1,50cv
Eixo:	"Jet Pump" com flange FC 149
Rotação:	2 polos - 3.450 rpm - 60 Hz
Grau de Proteção:	IP 55
Vazão:	5,50m <sup>3</sup> /h
Altura manométrica:	30,00m.c.a
Referência:	BC-92 T 1ª – Schineider ou equivalente técnico.

## **21 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS**

### **21.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, ferro fundido e cobre deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

### **21.2 PROCESSO EXECUTIVO**

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. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

#### **21.2.1 Tubulações embutidas**

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. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

#### 21.2.2 Tubulações aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

#### 21.2.3 Tubulações enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O 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.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

### 21.3 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

### 21.4 MEIOS DE LIGAÇÃO

#### 21.4.1 Tubulações de pvc (soldadas)

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

## **21.5 RECEBIMENTO**

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

### **21.5.1 Teste em tubulação não pressurizada**

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por 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.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as 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.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

## **22 INSTALAÇÕES PLUVIAIS**

### **22.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

## **22.2 PROCESSO EXECUTIVO**

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. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

### **22.2.1 Tubulações embutidas**

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. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

### **22.2.2 Tubulações aéreas**

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme os detalhes de projeto. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

### **22.2.3 Tubulações enterradas**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

#### 22.2.4 Instalação de equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

#### 22.2.5 Meios de ligação

##### 22.2.5.1 Tubulações de pvc soldadas

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

#### 22.3 RECEBIMENTO

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

##### 22.3.1 Teste em tubulações não pressurizadas

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60 KPa (6 M.C.A.), durante um período de 15 minutos. Para as 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.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

##### 22.3.2 Geral

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. 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.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

## **23 PAISAGISMO**

### **23.1 LIMPEZA E PREPARO GERAL DO SOLO:**

Todo entulho e restos da obra civil deverão ser eliminados nas áreas de plantio, Tanto o mato quanto ervas daninhas (incluindo suas raízes) deverão ser eliminados previamente.

A terra existente deverá ser revolvida em toda área do plantio, eliminando os torrões e todo o terreno deverá ser coberto com uma camada de 15 centímetros de terra própria para plantio. Essa terra deverá ser adubada e sua acidez corrigida, para isso deverá ser acrescentado por metro quadrado de terreno por cova de plantio de árvore:

- 100g de NPK 10.10.10
- 300g de Calcário dolomítico
- 300g de Siperfosfato simples ou Fosfato de Araxá
- 20L de húmus de minhoca

### **23.2 SISTEMA DE PLANTIO:**

Os trabalhos de plantio devem ocorrer na seguinte seqüência:

- Preparar o solo com no mínimo 20 dias de antecedência;
- Abrir covas para árvores e palmeiras;
- Testar a drenagem natural, preenchendo as covas com água;
- Plantar as árvores e palmeiras;
- Tutorar árvores e palmeiras;
- Plantar os arbustos;
- Plantar gramados e forrações;
- Regar abundantemente.

As mudas deverão ser colocadas nas covas na posição vertical (raízes para baixo e copa/folhagem para cima) de tal modo que as raízes fiquem livres e que a base da muda fique no nível desejado.

A terra vegetal deve ser cuidadosamente espalhada em torno das raízes para que o ar permaneça disseminado no solo após o preenchimento da cova.

### **23.3 PLANTIO DE VASOS:**

O fundo de cada vaso deverá ser coberto por uma camada de aproximadamente 5 centímetros de drenagem (brita, argila expandida ou cascalho). Uma camada de terra boa, própria para plantio, deve ser aplicada sobre a drenagem. O torrão deve vir logo acima da primeira camada de terra, e as laterais do torrão devem ser preenchidas com terra até completar todo o vaso. O topo do torrão deve ficar cerca de 2 centímetros mais baixo que a borda do vaso. Depois de plantada a espécie vegetal principal, mudas de forração podem ser plantadas ao redor. Caso contrário, poderão ser usados como forração: pedrisco, seixo, casca de árvore, entre outros. Após o plantio, todo vaso deve ser regado abundantemente.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 23.4 FORNECIMENTO DE MUDAS:

A empresa contratada para executar os serviços de implantação dos jardins deverá seguir as tabelas de quantidades constantes do projeto, respeitando o porte e o distanciamento de plantio nela sugeridos.

Além de fornecer mudas em perfeitas condições fitossanitárias, a contratada deverá adotar cuidados especiais ao executar as obras, de modo a garantir não só a integridade do projeto quanto o bom desenvolvimento de todas as espécies vegetais.

Arbustos: Deverão apresentar uniformidade e boa qualidade fitossanitária, devendo ser isentas de enfermidades causadas por pragas e doenças, assim como estarem em bom estado nutricional. Também é recomendado que possuam torrão proporcional ao seu porte e estejam bem enraizadas. Forrações: Devem ser uniformes, em bom estado nutricional e ótima qualidade fitossanitária, além de estarem bem enraizadas.

#### 23.5 PÓS PLANTIO:

Após o plantio, todo o jardim deve ser abundantemente regado. A rega, apesar de imediata, não deve ser feita nas horas de maior insolação e sim nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde.

Vasos também devem ser regados logo após o plantio e caso esses sejam locados no interior do prédio poderão ser regados em qualquer horário.

Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio deve ser fazer:

- Limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes;
- Desinfecção fitossanitária;
- Adubação de cobertura com adubo químico (50gr/m<sup>2</sup> de NPK 10-10-10) e orgânico (50gr/m<sup>2</sup> de torta de mamona).

### 24 CABEAMENTO ESTRUTURADO

#### 24.1 CABOS DE VOZ E DADOS

##### 24.1.1 Cabeamento horizontal

24.1.2 O cabeamento horizontal consiste na interligação entre tomadas de saída de comunicação até a porta respectiva do painel distribuidor / patch panel localizados nos *racks* indicados em projeto.

O cabeamento a ser instalado será lançado em eletrodutos e eletrocalhas no teto chegando até os *racks* a serem fornecidos, passando entre caixa de passagem quando assim o for exigido, encaminhados de forma a atender os pontos de telecomunicações marcados conforme projeto. Constituir-se-á de cabos de pares trançados não blindados (UTP) de 4 pares, capazes de transmitirem dados a uma taxa mínima de 250Mbps (largura de banda de 250Mhz).

Nos vários setores do prédio, estão distribuídas tomadas RJ-45, conforme layout/levantamento, a serem interligadas até os painéis distribuidores (*patch panels*) localizados nos interiores dos *racks*, com cabos tipo UTP de 4 pares trançados, categoria 6, 250MHz (mínimo), sem blindagem, passando pela infraestrutura a ser instalada conforme projeto.

Para cabos de cobre de par trançado (UTP), o limite máximo entre tomada RJ-45 do ponto de saída até a porta do painel distribuidor da sala de equipamentos é de 90m. O limite de 100m inclui os cabos

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

(*patch cable* e *adapter cable*), ou seja, 100m é o limite entre a porta do equipamento ativo até a porta da placa de rede do computador.

Todos os cabos de comunicações serão identificados com anilhas plásticas em ambas as extremidades, conforme numeração dada em projeto (ver item identificação e testes).

#### 24.1.3 Detalhamento da cabeação

Partindo dos distribuidores (*patch panels*), os cabos UTP 4 pares seguem até as tomadas de telecomunicação em infraestrutura de eletrocalhas e eletrodutos. Os cabos CI 30 pares pertencentes ao *backbone* de voz interligam os *patch panels* em configuração “espelhada” do *rack* na sala de telecomunicações aos distribuidores dos demais *racks*, para sinal de voz das demais áreas. Em cada uma das tomadas de telecomunicações destinadas a pontos de dados/voz será instalado um *patch-cable* RJ-45 para conexão com as estações de trabalho conectadas na rede.

Todos os cabos UTP serão terminados em *patch panels* instalados nos *racks*, os quais estão situados nas específicas salas de telecomunicações de cada pavimento, conforme projeto. Na extremidade da área de trabalho, serão fixados a conectores RJ-45 fêmea instalados em caixas de tomadas aparentes.

#### 24.1.4 Cabeamentos metálicos – cabos utp

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-B, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nu 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor vermelha com marcação sequencial métrica.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares;
- Atende às demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-B- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 250 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B- Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possui também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição “VERIFIED (UL) CATEGORY 6”;
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001;
- É certificado através do teste da Power Sum;
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação);
- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 MHz, apresentada nos catálogos.

24.1.5 Cabeamentos metálicos – cabos ci

Cabo telefônico CI: conjunto constituído por condutores de cobre eletrolítico, sólido, estanhado, com isolamento em termoplástico, reunidos no mínimo em 10 pares, núcleo seco, enfaixado por fitas de material não hidrocópico e envolvido por uma ou mais fitas de alumínio ou poliéster aluminizado e, sob estas, contendo fios de cobre eletrolítico em contato com as fitas de alumínio, protegido por um revestimento em termoplástico.

Características Gerais:

- Conductor: Cobre estanhado;
- Isolação: Isolamento termoplástico sólido;
- Núcleo: Seco;
- Blindagem: Fitas de poliéster aluminizado e fio dreno para manter a continuidade;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO

- Policloreto de Vinila (PVC) na cor cinza;
- Aplicação: Redes telefônicas internas;
- Norma para certificação e homologação de cabos telefônicos metálicos. NBR 10501 - Cabo telefônico blindado para redes internas. Certificado de Homologação 0522-03-068;
- Cabeamentos Metálicos – CABOS CTP.

Cabo telefônico constituído por condutores de cobre eletrolítico, sólido, com isolamento em termoplástico, reunidos no mínimo em 10 pares, núcleo seco, protegido por uma capa APL.

Características Gerais:

- Conductor: Cobre nu;
- Isolação: Isolamento termoplástico sólido;
- Núcleo: Seco;
- Revestimento Externo: Tipo APL (alumínio politenado, revestido por uma camada de polietileno na cor preta);
- Aplicação: Redes telefônicas externas como cabo secundário de distribuição de acessos;
- Norma para certificação e homologação de cabos telefônicos metálicos. NBR 9124 - Cabo telefônico isolado com polietileno ou polipropileno, protegido por uma capa APL. Certificado de Homologação 1300-03-0681.

#### 24.1.6 Cabeamentos ópticos – cabos de fibra óptica

24.1.6.1 Aplicação: Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, com distribuição em campus, entre prédios, que exijam interligações ópticas externas e também em instalações internas, em backbones de interligações verticais entre armários de distribuição principal e de andares ou para atendimento às áreas de trabalho em sistemas FTTH (Fiber To The Desk).

Capacidade para tráfego de redes de dados convencionais e de alta velocidade como Fast Ethernet 100BaseFX, FDDI, ATM 155 e 622 Mbps e Gigabit Ethernet 1000BaseSX/LX, padrões normalmente utilizados em backbones corporativos.

Instalações internas em infraestrutura de calhas e conduítes.

Todas as fibras ópticas devem obrigatoriamente ser do tipo multimodo 50µm com conectores SC. As fibras devem ser do tipo OM3, compatível com a velocidade dos novos switches. As conexões acima de 200 metros devem usar fibra monomodo.

Referência: Tipo MM50 Otimizada para 1 Gigabit (OM3) Furukawa.

Descrição: Cabo óptico tipo tight, constituído por fibras ópticas com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido (900µm), reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno e externo, na cor preta.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

24.1.6.2 Características:

- Imune a interferências eletromagnéticas;
- Totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas;
- Resistente à umidade, fungos, intempéries e ação solar (proteção UV);
- Retardante à chama;
- Cabo tipo tight, com alta resistência mecânica;
- Dimensão externa reduzida;
- Fácil manuseio sem a utilização de geleia na sua construção;
- Baixo custo da instalação, pois dispensa a emenda de transição interna/externa;
- Uso interno e externo.

24.1.7 Cordões e extensões ópticas

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.3, uso interno, para cabeamento vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de interligação de distribuidores e bloqueios ópticos com os equipamentos de rede.

Montados em fábrica, em condições de processo controlado, com cabos ópticos do tipo “tight” (Zip-Cord ou Cordão Monofibra) e com os principais tipos de conectores ópticos.

Zip-cord: Cabo composto por duas fibras ópticas multimodo (MM) ou monomodo (SM), com revestimento primário em acrilato e secundário em PVC e sobre este são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama, com diâmetro externo de 2mm por cordão.

Cordão monofibra: Cabo óptico composto por uma fibra óptica multimodo (MM) ou monomodo (SM), com revestimento primário em acrilato e secundário em PVC e sobre este são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama, com diâmetro externo de 2mm.

Referência: Tipo MM50 Otimizada para 1 Gigabit (OM3) Furukawa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 24.2 TOMADA / CONECTOR DE VOZ DE DADOS

### 24.2.1 RJ-45 fêmea (cat. 6)

Os pontos de saída junto aos postos de trabalho terão tomadas modulares de 8 (oito) vias, contatos banhados a ouro na espessura mínima de 30µm, padrão RJ-45.

Tamanho compacto. Previsão para codificação por cores com uso de ícone de identificação. Atenda os requisitos da ANSI/TIA/EIA 568-A. Disponível em padrões de pinagem T568A e T568B, identificados por etiquetas coloridas nos terminais de conexão. Fornecidos nas cores bege ou cinza. Terminais de conexão em cobre-berílio, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1,27mm). Vias de contato em configuração de curvatura altamente resistente à fadiga produzidas em cobre-berílio com camada de ouro de 50 micro-polegadas.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (requisitos de inflamabilidade UL 94 V-O). Fornecido juntamente com 2 protetores traseiros e tampa de proteção frontal. Padrão de Pinagem T568A obrigatoriamente.

As tomadas deverão ter os pinos conectados conforme padrão 568-A, prevendo-se assim quaisquer protocolos de transmissão, atuais e futuros. Deverão obedecer às características técnicas estabelecidas pela norma EIA/TIA 568 e SP-2840A para categoria 6.

A conexão de cada terminal (estação) à tomada RJ-45 deverá ser executada com a utilização de cabos com uso de plugues macho RJ-45 nas extremidades. Estes cabos (adapter cable) devem ser executados pelo fabricante dos produtos de cabeamento.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em acrílico ou com proteção plástica para não permitir seu descoramento, em coerência com sua ligação e conforme numeração adotada no projeto.

Aplicação: Instalação em espelhos e tomadas na área de trabalho, para conexão do cabo de equipamento do usuário.

Referência: Ponto de acesso com caixa de conexão para tomada 2P+T estabilizada, tomada elétrica 2P+T normal padrão brasileiro conforme ABNT NBR 14 136 250V e duas tomadas fêmeas, tipo Jack RJ-45, Cat. 6. Fab. SPERONE;

- Tomada para cabeamento estruturado tipo jack RJ-45, categoria 6, sendo para dados e/ou voz (quando necessário), instalada em condutele em liga de alumínio. Fab.: Daisa ou equivalente técnico;
- Tomada para cabeamento estruturado tipo jack RJ-45, categoria 6, sendo para dados e/ou voz (quando necessário), instalada em duto triplo de alumínio em suporte. Fab.: Dutotec ou equivalente técnico;
- Tomada para cabeamento estruturado específica para wireless, tipo jack RJ-45, categoria 6, sendo para dados, instalada em caixa de PVC de 10x5x5cm no teto acabado. Fab.: Legrand ou equivalente técnico;
- Tomada para projetor, composto por uma tomada fêmea, tipo VGA/RGB de 15 pinos, instalada em condutele em liga de alumínio. Fab.: Daisa ou equivalente técnico;



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 24.2.2 Características gerais

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 6 e proposta de requisitos adicionais da norma ANSI/EIA/TIA 568-A-5 categoria 5E e a FCC part 68.5 (Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz;
- Identificação de que o conector é categoria 6, gravado na parte frontal do conector;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Possui corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (inflamabilidade) e tampa protetora (dust cover) removível;
- Possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 micro polegadas de ouro;
- Possui seus contatos e terminações soldados em placa de circuito impresso para garantir performance elétrica;
- Possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 a 26 AWG);
- Permite identificação por ícones coloridos para atender à norma ANSI/TIA/EIA-606;
- Suporta ciclos de inserção igual ou superior a 700 (setecentas) vezes;
- Possibilita o perfeito acoplamento com a tomada para conectar RJ – 45 fêmea duas posições e com os espelhos para conector RJ – 45 fêmea duas e seis posições.
- RJ-45 Macho (Cat. 6)

Tamanho compacto. Garras triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo. Atenda aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-B.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama. Contatos em cobre-berílio com camada de ouro de 50micropolegadas.

Será conectado ao cabo UTP cat. 6.

Aplicação: Dispositivos destinados à terminação dos cabos UTP cat. 6 flexíveis usados em sistemas de cabeaço estruturada.

Referência: Conector Macho RJ-45 GigaLan Cat. 6 – Furukawa.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 24.3 RACK / ARMÁRIO DE EQUIPAMENTOS

Os racks utilizados têm as seguintes especificações:

### RACK-TE

Rack metálico para Cabeamento Estruturado e CFTV, tipo GABINETE, modelo de sobrepor para uso abrigado, acabamento nas cores preta (RAL 9011) ou bege (RAL 7032) e visor de acrílico, padrão 19", com altura de 32U e dimensões 1560x600x700mm. Pintura pré-fosforizada com epóxi, fundida no metal. Garantia: Anticorrosão, Maresia e Intempéries. REF.: 905729PR. FAB.: LEGRAND ou EQUIVALENTE TÉCNICO.

### RACK-3P

Rack metálico para Cabeamento Estruturado e CFTV, tipo GABINETE, modelo de sobrepor para uso abrigado, acabamento nas cores preta (RAL 9011) ou bege (RAL 7032) e visor de acrílico, padrão 19", com altura de 32U e dimensões 1560x600x700mm. Pintura pré-fosforizada com epóxi, fundida no metal. Garantia: Anticorrosão, Maresia e Intempéries. REF.: 905729PR. FAB.: LEGRAND ou EQUIVALENTE TÉCNICO.

Os Racks deverão ser instalados nos locais destinados aos equipamentos e serão construídos em chapa de aço, de acordo com o padrão internacional 19 polegadas. A porta frontal será construída em aço SAE 1010 espessura mínima #18, pintado com tinta Epóxi a pó e munida de amplo visor em acrílico cristal ou fumê na espessura mínima de 3mm equipada com fecho munido de chave.

Caso necessário e na dependência dos equipamentos ativos a serem adquiridos, deverá ser providenciada a instalação de bandejas fixas confeccionadas em aço SAE 1010 (espessura mínima 1.2mm) pintadas em Epóxi a pó, acompanhadas de kits para fixação, ou, quando os equipamentos assim o exigirem, trilhos de sustentação também em aço SAE 1010 (espessura mínima 1.2mm), dotados também de kit de fixação.

Os Racks deverão ser munidos de teto suspenso, conjunto para segundo plano de montagem com suportes para fixação e perfis para montagem, uma régua com tomadas 2P+T alimentadas a partir de circuito elétrico independente, além de suportes para cabos lógicos em quantidade suficiente, sendo todos estes itens construídos em aço SAE 1010 na espessura mínima #16, pintados em Epóxi a pó e acompanhados dos respectivos kits de fixação.

Além disso, os Racks deverão ter as laterais e o fundo removíveis, e os pés deverão ser reguláveis, permitindo variação mínima de 5cm da base inferior do Rack para chão. Deverão possuir rasgos para passagem de cabos e os ventiladores deverão estar fixados ao teto do Rack.

### 24.3.1 Tratamento das superfícies e pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenham superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

As superfícies não pintadas e sujeitas à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que na obra, após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes:

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

#### 24.4 SWITCH

Um switch é um dispositivo utilizado em redes de computadores para reencaminhar módulos (frames) entre os diversos nós. Possuem portas, assim como os concentradores (hubs) e a principal diferença entre um switch e um hub, é que o switch segmenta a rede internamente, sendo que a cada porta corresponde um domínio de colisão diferente, o que significa que não haverá colisões entre os pacotes de segmentos diferentes — ao contrário dos hubs, cujas portas partilham o mesmo domínio de colisão.

Referência: Switch 24 Portas Gigabit DGS-1024D – D Link

##### 24.4.1 Características gerais

Cada andar do novo bloco deverá possuir um switch com as seguintes características:

- Possuir arquitetura de chassi modular para montagem em rack de 19”;
- Possuir módulos de controle redundantes;
- Possuir sistema de alimentação com fontes redundantes de 220V;
- Possuir sistema de ventilação forçada com ventiladores redundantes;
- Possuir portas 10BASE-T/100BASE-TX em quantidade suficiente para atender ao andar;
- Possuir 02 (duas) portas 1000BASE-SX;
- Implementar o modo de operação full-duplex em todas as portas;
- Implementar comutação de pacotes na camada 2 do modelo OSI;
- Implementar roteamento de pacotes na camada 3 do modelo OSI;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Implementar classificação e filtragem de pacotes com base nas camadas 2, 3 e 4 do modelo OSI;
- Implementar o padrão IEEE 802.1p, Priority Tagging;
- Implementar o padrão IEEE 802.1Q, VLAN Tagging;
- Implementar o padrão IEEE 802.1D, Spanning Tree Protocol;
- Implementar o padrão IEEE 802.1w, Rapid Reconvergence of Spanning Tree;
- Implementar o padrão IEEE 802.3x, Flow Control;
- Implementar o padrão IEEE 802.3ad, Link Aggregation;
- Implementar o padrão IEEE 802.1x, Port based Network Access Control;
- Implementar gerenciamento seguro através dos protocolos SSH, HTTPS e SNMPv3;
- Implementar autenticação de usuário baseada em RADIUS;
- Implementar listas de controle de acesso (ACL) com base nas camadas 2, 3 e 4 do modelo OSI;
- Possuir LEDs indicadores de status do equipamento e de atividade por porta;
- Possuir porta para gerenciamento out-of-band, no padrão RJ-45 ou no padrão RS-232.

#### 24.5 PATCH PANEL

Dispositivo de gerenciamento e administração de serviços a serem disponibilizados às áreas de trabalho para instalação em armários de comunicações (Racks) de 19”, como componente “cross-connection”.

Possuir conector RJ-45 fêmea fixados a circuitos impressos (conexões frontais) e conectores traseiros em terminações 110 IDC. Fabricado em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, pintura epóxi de alta resistência a riscos.

Atender a requisitos da UL 94 V-0 (inflamabilidade). Atender às normas ANSI/TIA/EIA – 568-B e performance de propagação de 250MHz.

Referência: Patch Panel 24 portas Gigalan Categoria 6 – Furukawa.

##### 24.5.1 Características gerais

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B, Categoria 6 e adicionais da norma e a FCC part. 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testadas em frequências de até 250 MHz;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Atende a EIA-310D;
- Contém 6 ou 24 ou 48 ou 96 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes são fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);
- Estes (circuitos impressos) são protegidos por plástico transparente (para proteção contra sujeira e curto circuito);
- Atendem a ANSI/TIA/EIA-568-B e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda à norma UL 94 V-0 (inflamabilidade), possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro, possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permiti a inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 AWG a 26 AWG);
- Possui borda de reforço (para evitar empenamento);
- Possui ícone de identificação (para codificar);
- Possibilita a substituição de 8 (oito) portas de uma vez e não de todo o painel em uma eventual manutenção;
- Possui suporte traseiro para abraçadeiras (para facilitar amarração dos cabos);
- Possui na placa de circuito impressa numeração ou setas identificando os conectores (facilitando manutenção);
- Tampa Cega;
- Ter corpo termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);
- Ser destinado a fechar as aberturas padrão para conectores de 8 vias não ocupadas;
- Ser totalmente compatível com as caixas aparentes e espelhos;
- Ser fornecido na cor bege.

## 24.6 VOICE PANEL

### 24.6.1 Aplicação

Sistemas de Cabeamento Estruturado para distribuição e tráfego de voz, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components), em sistemas analógicos e digitais que necessitem de performance elétrica para frequências até 16MHz, uso interno, instalação em racks ou brackets para cabeamento vertical ou primário, na função de administração e gerenciamento de backbones, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect) ou próximos dos pontos de distribuição (pontos de consolidação) na função de distribuição de serviços em sistemas horizontais.

### 24.6.2 Diretiva rohs

Este produto está em conformidade com a Diretiva Europeia RoHS: uma medida restritiva ao uso de metais pesados na fabricação dos produtos e relacionadas à preservação do meio ambiente.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 24.6.3 Descrição

- Conectores frontais padrão RJ-45 e conectores traseiros padrão 110 IDC;
- Capacidade para 20, 30 ou 50 portas de comunicação;
- Cada porta de comunicação permite a conexão de até 2 pares telefônicos, compatível com equipamentos analógicos e digitais;
- Construído em painel de aço com altura de 1U (44,45mm), pintura epóxi de alta resistência a riscos e compatível com racks de 19 polegadas, além de pintura epóxi preto, de alta resistência a riscos;
- Guia de cabos encaixável que permite a organização de cabos tanto no lado frontal, como no lado posterior do painel;
- Permite a manobra ou espelhamento, utilizando-se cordões com plugues RJ-11 ou RJ-45;
- Possui características elétricas e de performance testadas em frequências até 16 MHz, com limites referenciados na Normas ANSI/TIA/EIA-568B.2;
- Atende aos requisitos dimensionais da Norma ANSI/TIA/EIA-310D;
- Os conectores frontais padrão RJ-45 possuem contatos elétricos em níquel, recobertos com 50 micropolegadas de ouro. Permitem a manobra ou espelhamento, utilizando-se cordões com plugues padrão RJ-11 ou RJ-45;
- Os conectores traseiros são padrão 110 IDC, que permitem a inserção de condutores de diâmetro até 1,27mm (22AWG a 26AWG). Fixam os pares dos cabos padrão UTP sem a necessidade de decapagem do isolamento, evitando assim a oxidação no caso de utilização de fios não estanhados;
- Os contatos elétricos são soldados nas placas de circuito impresso, evitando mau contato ou retração do terminal, durante o processo de crimpagem dos cabos;
- O painel metálico possui bordas de reforço, para evitar empenamento durante o processo de crimpagem ou conexão dos cabos e cordões;
- As portas são modulares permitindo, no caso de eventual manutenção, a substituição apenas do módulo danificado. Cada porta é numerada e identificada tanto no lado frontal, quanto no lado posterior, facilitando a instalação e identificação dos cabos e cordões;
- O guia de cabos é encaixável e pode ser fixado tanto no lado frontal, quanto no lado posterior do painel metálico. Opcionalmente podem ser utilizados dois guias de cabos, permitindo a completa organização e ancoragem dos cabos e cordões no mesmo U (altura) ocupado pelo painel;
- Parafusos para fixação em rack;
- Através da montagem de mais painéis pode-se aumentar a capacidade de terminação;
- Utilizar os acessórios correspondentes de cada bloco;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Tomadas / Conectores de VOZ e DADOS.

#### 24.7 PATCH CABLE / PATCH CORD / LINE CORD (CAT. 6)

Utilizados em redes ETHERNET, confeccionado em cabo UTP-4 pares, extra flexível (atendendo às características físicas e elétricas das normas para cabos UTP), categoria 6 com 2 (dois) conectores RJ-45 macho, um em cada extremidade. Comprimento de 1,5m a 2,5m com capa plástica de proteção, padrão de pinagem T568A.

Os patch cables serão utilizados para manobras efetuadas entre os patch panels e os equipamentos (HUBs/Switchs). Os patch cords serão utilizados para interligar a placa de comunicação da estação (estação de trabalho) à tomada 10BaseT (RJ-45 fêmea). Os line cords serão utilizados para interligar o equipamento telefônico da estação de trabalho à tomada 10BaseT.

Não serão admitidos patch cables / patch cords / line cords confeccionados na obra. Só serão aceitos aqueles confeccionados em fábrica com padrão de pinagem e performance de propagação testados e garantidos.

##### 24.7.1 Características gerais

- Atende às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B-categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz;
- Apresenta Certificações UL ou CSA e ISO 9001;
- É confeccionado e testado em fábrica, sendo obrigatória a apresentação da certificação do fabricante quando da Instalação dos mesmos;
- Possui o comprimento de 1,5 metros a 2,5 metros;
- Confeccionado em cabo par trançado, UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul, conectorizado à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, com as características necessárias para atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética); tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atenda à norma UL 94 V-0 (flamabilidade); possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro; possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhada para a proteção contra oxidação e garras triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo;
- Será utilizado para manobras entre painel de conexão (patch panel) e os equipamentos;

Possui certificados dos testes emitidos pelo fabricante.

#### 24.8 DISTRIBUIDOR

A função dos distribuidores é interligar o cabeamento horizontal ao equipamento ativo e patch de voz, habilitando todos os pontos de saída (voz e dados).

O painel distribuidor será do tipo patch panel com módulos RJ-45 Cat. 6 conforme especificações técnicas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

No cabeamento horizontal os cabos vindos das tomadas devem chegar às portas traseiras dos patch panels. Tais cabos serão organizados/agrupados formando um feixe, o qual deverá ser fixado à estrutura suporte.

O painel de distribuição será constituído de patch panel de 24 portas para atendimento do Cabeamento Horizontal; em cada porta deverão ser colocadas plaquetas de identificação do cabo.

Nos racks deverão ser instalados conjuntos de organizadores de cabos e régua de anéis guia, para arranjo e coordenação dos cabos e cordões.

## 24.9 DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO – D.I.O.

### 24.9.1 Aplicação

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz e dados, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.3, uso interno e instalação em Racks ou brackets, para cabeamento vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal, na função de administração e gerenciamento de backbones ópticos, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de distribuição de serviços em sistemas ópticos horizontais. As condições e locais de aplicação são especificados pela norma ANSI/TIA/EIA-569 – Pathway and Spaces.

Referência: D.I.O. B48 – Furukawa.

### 24.9.2 Descrição

- Constituído por três componentes: Módulo Básico, Kit Bandeja de Emenda 12F e Extensões Ópticas Conectorizadas;
- Produto compacto com altura de 1U (44,45 mm), largura de 440 mm e profundidade de 330 mm;
- Capacidade para até 12 fibras;
- Apresenta gaveta deslizante que facilita a instalação dos cabos ópticos e das extensões ópticas;
- Apresenta painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos;
- As áreas de emenda e de adaptadores ópticos, bem como o armazenamento do excesso de fibras, ficam internos ao produto, conferindo maior proteção e segurança ao sistema;
- Possui versatilidade no acesso de cabos ópticos, permitindo dois acessos laterais e/ou dois acessos traseiros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração;
- Os acessos de cordões ópticos ocorrem pelas laterais na parte frontal do bastidor;
- Produto resistente e protegido contra corrosão para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA 569).



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 24.9.3 Configurações do produto

- Responsável por acomodar e proteger as emendas ópticas de transição entre o cabo óptico e as extensões ópticas, ou acomodar os cabos ópticos conectorizados;
- Confeccionado em aço;
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta;
- Permite a montagem de:
  - Até 02 kits Bandeja de Emenda, totalizando 24 fibras emendadas;
  - 01 a 12 extensões conectorizadas, ou seja, configurações de 02 a 24 fibras;
  - Para conectores LC, usando terminação em campo permite 48 fibras;
- 01 a 24 extensões conectorizadas (LC), ou seja, configurações de 02 a 48 fibras.

#### 24.9.4 Extensão óptica conectorizada

- Parte constituinte do DIO entre eles: Módulo Básico, Kit Bandeja de Emenda 12F, Terminação Óptica; Composto pelos suportes de adaptadores ópticos para 02 fibras, 02 adaptadores ópticos e 02 extensões ópticas;
- Permite configurações híbridas e escalonáveis de 02 em 02 fibras até a capacidade máxima;
- Disponível para fibras multimodo (MM) e monomodo (SM), para os principais tipos de conectores ópticos;
- Kit Bandeja de Emenda: disponível em duas opções, 12 ou 24 fibras, é composto por uma bandeja de emenda, filme plástico protetor, parafuso de fixação, protetores de emenda, braçadeiras plásticas de fixação dos cabos e anilhas para identificação dos cabos;
- Bandeja de Emenda – Fabricada em termoplástico UL-94 V-0, apresenta capacidade para até 24 fibras. Seu sistema de armazenamento do excesso de fibra óptica em concordância com os raios mínimos previstos na norma ABNT e seu sistema de aletas para acomodação dos protetores de emendas conferem maior proteção e segurança ao desempenho da rede. Permite montagem sobreposta expandindo a capacidade de atendimento do sistema óptico;
- Protetores de Emenda – Tubo termocontrátil de 60mm, com elemento de sustentação mecânico em aço; é responsável por proteger a emenda óptica por fusão. Fornecidos com 12 peças no Kit 12F e 24 peças no Kit 24F;
- Bandeja de Emenda confeccionada em material termoplástico UL-94 (V-0);
- Bandeja de Emenda com capacidade para até 24 fibras;
- Permite montagem de bandejas sobrepostas, expandindo a capacidade do sistema.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 24.9.5 Terminação em campo

- Composto pelos suportes de adaptadores ópticos para 02 fibras e 02 adaptadores ópticos;
- Permite a configuração mínima de 02 e máxima de 24 fibras (ST ou SC);
- Permite a configuração mínima de 02 e máxima de 48 fibras com conector (LC);
- Permite configurações híbridas e escalonáveis de 02 em 02 fibras até a capacidade máxima;
- Disponível para fibras multimodo (MM) para conectores ópticos ST e SC;
- Guia Horizontal de Cabos.

#### 24.10 CAIXAS METÁLICAS

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

A fixação dos dutos nas caixas deverá ser feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quanto à instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

#### 24.11 CERTIFICAÇÃO E TESTE

O instalador, antes do recebimento provisório, deverá realizar os testes de performance de todo o Cabeamento (certificação, com vistas à comprovação de conformidade com a norma EIA/TIA 568, no que tange à continuidade, polaridade, identificação, curto-circuito, atenuação, NEXT (Near End Cross Talk-diafonia). Para isso deverá ser utilizado testador de cabos UTP Categoria 6, conforme norma EIA/TSB - 67.

O instalador deve apresentar os relatórios gerados pelo aparelho, datados (coincidente com a data do teste) e rubricados pelo responsável técnico da obra. Não serão aceitos testes por amostragem. Todos os ramais serão testados nas extremidades da tomada e do distribuidor (bidirecional).

Todos os componentes da cabeação deverão ser testados e certificados com o uso de equipamentos do tipo CABLE SCANNER. Deverá ser fornecido, como resultado desta certificação, relatórios contendo o laudo de aferição de cada segmento instalado para utilização no futuro, em procedimentos regulares de medição da cabeação.

A certificação de categoria 6 consiste nos testes específicos de NEXT, wire map, comprimento, impedância, atenuação, Elfext, PSNext, Return Loss, que foram realizados pelo equipamento em cada segmento UTP. Os produtos categoria 6 são testados e certificados para atender a taxas de transmissão de até 3500 Mbps com comprimento máximo de 100 metros por segmento, de acordo com a norma EIA/TIA 568B.

Deverão ser entregues todos os documentos referentes ao processo de instalação, fazendo parte destes documentos: “as built” do projeto detalhado da cabeação da rede estruturada em Autocad 2000, com plano de encaminhamento detalhado, identificação individual de cada ponto (e seu número), números de cabos por trecho de infraestrutura, bem como o detalhe de cada acabamento de infraestrutura, diagrama de terminação, certificações UTP. Toda a documentação da rede se baseará nas exigências da norma EIA/TIA 606 e será entregue impressa e em mídia magnética.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 24.12 IDENTIFICAÇÃO

Todos os pontos e painéis da rede serão identificados com etiquetas protegidas por Teflon (Panduit ou similar) e etiquetas rotuladas (Brother ou similar), de acordo com a norma EIA/TIA 606.

## 25 CIRCUITO FECHADO DE TV

### 25.1 SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TV

#### 25.1.1 Câmeras

CÂMERA FIXA IP PARA IDENTIFICAÇÃO, COM SENSOR CMOS DE 1/2.8", FUNCIONALIDADE DIA E NOITE, RESOLUÇÃO MÁXIMA DE 1280x720 HDTV 720P E NO MÁXIMO 25/30 IMAGENS POR SEGUNDO. POSSUI COMPRESSÃO EM H.264 E JPEG, LENTE VARIFOCAL, F/1.4 (DISTÂNCIA FOCAL DE 3mm A 10,5mm), ÂNGULO DE VISUALIZAÇÃO HORIZONTAL: 91°~32°, ADOTADO (9,4mm E 35°), ARMAZENAMENTO LOCAL ATÉ 32 GB EM MICRO SD EM CASO DE ERRO NA REDE, COM AMPLA FAIXA DINÂMICA, DETECÇÃO DE MOVIMENTO DE VÍDEO, POWER OVER ETHERNET IEEE 802.1X, SAÍDA DE ALIMENTAÇÃO RJ-45. INSTALAÇÃO NO TETO. REF.: AXIS M1124. FAB.: AXIS OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

CÂMERA FIXA IP PARA RECONHECIMENTO, COM SENSOR CMOS DE 1/2.8", FUNCIONALIDADE DIA E NOITE, RESOLUÇÃO MÁXIMA DE 1920x1080 HDTV 1080P E NO MÁXIMO 25/30 IMAGENS POR SEGUNDO. POSSUI COMPRESSÃO EM H.264 E JPEG, LENTE VARIFOCAL, F/1.4 (DISTÂNCIA FOCAL DE 3mm A 10,5mm), ÂNGULO DE VISUALIZAÇÃO HORIZONTAL: 91°~32°, ADOTADO (7,1mm E 46°), ARMAZENAMENTO LOCAL ATÉ 32 GB EM MICRO SD EM CASO DE ERRO NA REDE, COM AMPLA FAIXA DINÂMICA, DETECÇÃO DE MOVIMENTO DE VÍDEO, POWER OVER ETHERNET IEEE 802.1X, SAÍDA DE ALIMENTAÇÃO RJ-45. INSTALAÇÃO DIRETA NO TETO. REF.: AXIS M1125. FAB.: AXIS OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

CÂMERA FIXA IP PARA DETECÇÃO, COM SENSOR CMOS DE 1/2.8", FUNCIONALIDADE DIA E NOITE, RESOLUÇÃO MÁXIMA DE 1920x1080 HDTV 1080P E NO MÁXIMO 25/30 IMAGENS POR SEGUNDO. POSSUI COMPRESSÃO EM H.264 E JPEG, LENTE VARIFOCAL, F/1.4 (DISTÂNCIA FOCAL DE 3mm A 10,5mm), ÂNGULO DE VISUALIZAÇÃO HORIZONTAL: 91°~32°, ADOTADO (7,9mm E 42°), ARMAZENAMENTO LOCAL ATÉ 32 GB EM MICRO SD EM CASO DE ERRO NA REDE, COM AMPLA FAIXA DINÂMICA, DETECÇÃO DE MOVIMENTO DE VÍDEO, POWER OVER ETHERNET IEEE 802.1X, COM GRAU DE PROTEÇÃO IK10, IP66, NEMA 4X, SAÍDA DE ALIMENTAÇÃO RJ-45. A INSTALAÇÃO É POR MEIO DE SUPORTE NA PAREDE NA ALTURA DE 2,80m. REF.: AXIS M1125-E. FAB.: AXIS OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

CÂMERA DOME FIXA IP PARA O ELEVADOR, COM SENSOR CMOS DE 1/3.6", FUNCIONALIDADE DIA E NOITE, RESOLUÇÃO MÁXIMA DE 2048x1536 HDTV 1080P E NO MÁXIMO 25/30 IMAGENS POR SEGUNDO. POSSUI COMPRESSÃO EM H.264 E JPEG, LENTE, F/2 (DISTÂNCIA FOCAL DE 2mm), ÂNGULO DE VISUALIZAÇÃO HORIZONTAL: 106°, COM AMPLA FAIXA DINÂMICA, POWER OVER ETHERNET IEEE 802.1X, E SAÍDA DE ALIMENTAÇÃO RJ-45. À PROVA DE VANDALISMO, SENDO A INSTALAÇÃO NO TETO DO ELEVADOR. REF.: AXIS M3026-VE. FAB.: AXIS OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

Os sinais de vídeo da rede são enviados via redes IP, podendo ser recebidos e apresentados no Web browser de um PC por meio dos sistemas de gestão de vídeo; em alternativa, os sinais de vídeo podem ser visualizados num monitor CVBS ou VGA através de um decodificador de Vídeo over IP (BVIP).

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

A utilização da compressão MPEG-4, a regulação de largura de banda e as capacidades de difusão seletiva geram de forma eficaz os requisitos de largura de banda e armazenamento, além de oferecer a melhor qualidade de imagem e resolução. Os ecrãs (OSD) permitem o ajuste da retro-focagem e a configuração de rede, conduzindo à redução dos custos de instalação e assistência. A funcionalidade de *Power over Ethernet* (PoE) facilita a instalação, transformando-a num processo mais económico, pois as câmeras podem agora ser instaladas em locais onde não existam fontes de alimentação de CA.

O sistema pode ser configurado para transmitir MPEG-4 a uma elevada largura de banda para um utilizador de LAN local e simultaneamente processar um sinal de MPEG-4 de baixa largura de banda para um utilizador remoto por meio de uma ligação WAN, assim como utilizar o sinal de JPEG para o visionamento remoto, por exemplo, numa PDA.

A alimentação PoE facilita o processo de instalação e reduz os custos, pois as câmaras não necessitam de uma fonte de alimentação de CA. Além disso, podem utilizar uma fonte de alimentação ininterrupta, a qual permite o funcionamento contínuo, mesmo em caso de corte de energia, por exemplo, em emergências.

O *NightSense* é utilizado para aumentar ainda mais a excelente sensibilidade por um fator de 3 no funcionamento a preto e branco. Este modo pode ser ativado automaticamente, em condições de pouca luz.

#### 25.1.2 Caixas de proteção

Em alumínio ou plástico, proteção IP 64 (mínimo) nível do mar, com trincos e parafusos em inox, conexão dos cabos via prensa-cabos. Suporte metálico, para fixação em parede, pintura epóxi.

#### 25.1.3 Suportes para fixação

Os suportes para fixação das câmeras e microcâmeras nas paredes em alvenaria e/ou lajes de concreto deverão ser metálicos, em ferro galvanizado, pintados na cor da câmara ou conforme solicitado pela fiscalização, com pintura eletrostática, para ajuste manual (mecânico) e compatível com as caixas de proteção a serem utilizadas, conforme indicados em projeto.

### 25.2 SISTEMA DIGITAL

#### 25.2.1 Sistema de visualização de imagens

Sistema de gestão de vídeo totalmente personalizável. A instalação pode ser licenciada de acordo com os requisitos da aplicação e configurada para ser executada como uma estação de trabalho autônoma ou como cliente para o servidor.

Software de gestão de alarmes e vigilância, permitindo aos profissionais da segurança e vigilância a execução de tarefas sofisticadas com facilidade, baseado no conceito gráfico intuitivo dos mapas das instalações. O software é totalmente personalizável, permitindo-lhe executar o sistema de CFTV da forma que desejar, reduzindo a formação ao mínimo. Além disso, a integração do teclado de CFTV permite ao operador controlar todos os dispositivos, alarmes e até mapas das instalações da mesma forma que o fazia num sistema convencional.

Deve possuir funções de ronda e patrulha, tarefas de gravação automática e funcionalidades de arquivos globais, além de oferecer níveis de funcionalidade e desempenho inigualáveis em aplicações CFTV.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Permite aos operadores pesquisar e reproduzir facilmente vídeos e eventos previamente gravados e exportá-los para uma utilização posterior. O software permite aos operadores reproduzir as imagens a partir de qualquer VideoJet, NVR ou do disco rígido local, procurar sequências de vídeo, favoritos e simplesmente exportar as sequências. Apresenta uma interface de utilização fácil e rápida, concebida para acelerar o processo de procura de gravações existentes e utiliza funcionalidades intuitivas de hora e calendário para alojar eventos e favoritos específicos.

Ao mudar instantaneamente entre os ecrãs de reprodução e de exportação, o tempo de pesquisa fica ainda mais reduzido. Todos os resultados de pesquisa são monitorizados em listas concisas que podem ser facilmente processadas para exportação para outro suporte de armazenamento. Com a função integrada de gravação direta, os ficheiros de exportação podem ser gravados diretamente num CD, desde que exista uma unidade de CD-RW ligada.

#### 25.2.2 Automation interface

Proporciona controle remoto e supervisão através de uma interface de *socket*. Assemelha-se a uma interface de comando de cadeia ASCII "estilo do programador" para comutação de áudio e vídeo, para controlar a E/S digital, alarmes e a área de trabalho e para a subscrição e entrega de eventos. A *Automation Interface* proporciona dois mecanismos básicos: um para emitir comandos síncronos e outro para receber informações sobre eventos. Para garantir autenticidade, o controlador externo tem de se registrar, introduzindo o nome de utilizador e a palavra-passe. O acesso à interface de automação tem de ser ativado de forma explícita, sendo protegido por palavra-passe.

#### 25.2.3 Requisitos mínimos do sistema

Servidor com capacidade de gravação de 32 MB/s (256 Mbps) para até 100 câmeras:

- SO: Windows 8 Pro 64bit\*
- CPU: Intel Core i7
- RAM: 8 GB
- Rede: 1 Gbps
- Discos rígidos: SATA 6 Gb/s 7200 RPM Enterprise Class Até 10 câmeras em 1080p por unidade para evitar desligamentos inesperados do sistema, o que pode causar dano do banco de dados

Cliente remoto com um monitor:

- SO: Windows 8 Pro 64bit\*
- CPU: Intel Core i7
- RAM: 8 GB
- Rede: 1 Gbps
- Placa gráfica: memória de vídeo incorporada de 1 GB

Importante:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Utilize os drivers de placa gráfica mais recentes.
- Utilize o pacote de serviços mais recente da Microsoft.
- Monitores adicionais e maiores resoluções podem exigir recursos adicionais de processamento.
- Não há suporte para placas gráficas integradas em placas mãe com memória compartilhada.

#### 25.2.4 Funcionalidades de software

- Vista em árvore Configurável pelo utilizador, árvore de recursos do tipo Explorador;
- Ecrã Controle da ligação por arrastar e largar;
- Janelas de vídeo definidas pelo utilizador;
- Função de zoom eletrônico integrada;
- Visualização em simultâneo de várias sequências de vídeo;
- Modo de visualização de ecrã inteiro;
- Controlo da câmara PTZ no ecrã ou na imagem;
- Diversas áreas de trabalho definíveis pelo utilizador;
- Organizador de imagens paradas na janela;
- Adição de vários monitores externos;
- Vista geral das imagens paradas JPEG de todos os dispositivos ligados;
- Análise de rede Função de análise automática em toda a rede;
- Vista geral das imagens paradas JPEG de todos os dispositivos;
- Transferência remota dos dispositivos via LAN/WAN;
- Cópia do resultado da análise para uma área de transferência com um único clique do mouse;
- Mapa das instalações Editor de mapa das instalações integrado;
- Gráficos de mapas de bits de fundo;
- Símbolos definíveis pelo utilizador com funções programáveis (por exemplo, hiperligações);
- Monitores de software totalmente ampliáveis e movíveis;
- Suporte de monitor de hardware externo;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Ativação automática das câmaras em caso de alarme;
- Configuração Grupos de utilizadores e privilégios;
- Funções COM dos dispositivos para controlo das câmaras remotas;
- Sequências de câmaras predefinidas (Salvos);
- Disparo e alarme Criação do disparo lógico Programador;
- Registro das pilhas de alarme;
- Tarefas de acionamento de alarmes programáveis;
- Teste de alarme integrado;
- Planos de ação para o tratamento de alarmes;
- Gravação Configuração da gravação em codificadores;
- Gravação simultânea de vídeo, áudio e dados transparentes;
- Gravação agendada e por alarmes;
- Função de gravação em anel por câmara;
- Reprodução síncrona de várias câmaras;
- Imagem parada JPEG.

#### 25.2.5 Sistemas de gestão e gravação de imagens

O sistema de gestão e gravação de vídeo é uma solução de vídeo de segurança IP, que fornece a gerência sem emenda do vídeo, do áudio e de dados digitais através de toda a rede IP. É projetada para trabalhar com os produtos do CFTV como parte de um sistema de gestão de vídeo total da segurança.

O sistema de gestão de vídeo é composto de quatro componentes de software:

- O software de servidor central fornece à gerência, monitoração e controle do sistema inteiro;
- O software do gravador de vídeo da rede (NVR) fornece gerência da gravação e do playback do vídeo, áudio e dados;
- O software do cliente da configuração fornece ao usuário relação para a configuração e a gerência de sistema;
- O software do cliente do operador fornece a interface de utilizador para a monitoração e a operação de sistema. Estes componentes de software podem ser funcionados juntos em um único PC para sistemas pequenos ou em PC e em usuários separados para grandes sistemas. As estações de trabalho múltiplas de NVRs e de cliente podem ser usadas como necessários para gerir toda a aplicação do tamanho. NVRs podem ser designados para

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

operarem na modalidade do fail over, com um único fail over NVR capaz de gerir um grande número de NVRs preliminares para o custo - redundância eficaz.

**Distribuição:**

- Atualizações do cliente do operador e do cliente da configuração desdobradas automaticamente do usuário central;
- Descoberta automática de dispositivos do IP;
- Atribuição automática do IP address de dispositivos do IP;
- Atualizações dos firmwares do grupo de dispositivos do IP;
- Fail over NVR configurável a NVRs preliminar alternativo;
- Árvore lógica configurável;
- Sequências predefinidas da câmera;
- “As sequências automáticas” criadas pela seleção e pelo arrasto múltiplo deixam cair às placas da imagem;
- Visor do delta da configuração - exposição o que foi mudada, o que mudou e quando a mudança foi feita;
- Quatro teclas configuráveis do usuário-evento Interface de utilizador;
- Sitemaps de Zoomable com ligações, dispositivos, Sequências, e certificados do comando;
- Até 4 monitores suportados por estação de trabalho.

**Manipulação do alarme:**

- Os alarmes podem provocar a gravação da alarme-modalidade para alguns câmeras;
- 100 prioridades do alarme;
- Auto-emergente seletivo no alarme;
- Alarmes indicados na janela separada do alarme;
- Até 5 placas da imagem por alarme, sitemaps, originais ou Web pages do playback indicado “em uma fileira alarme”, com alarmes da prioridade a mais elevada na parte superior;
- Email ou notificação de SMS no alarme;
- Exposição de alarme em paredes análogas do monitor Gerência do usuário;
- Alcance aos recursos de sistema controlados individualmente por grupo de usuário;



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Árvore lógica personalizada por grupo de usuário - os usuários veem somente os dispositivos para que tenham o acesso;
- Direitas de grupo do usuário para a proteção, a supressão, a exportação, e o vídeo da impressão;
- Direitas de grupo do usuário para o acesso do registro;
- Atribuição de prioridade do grupo de usuário para o controle de PTZ e acesso Allegiant da câmera.

Outras Recomendações:

- Especificações da estação de trabalho do cliente: o desempenho é dependente das taxas do desempenho do PC e de dados vídeo. O desempenho da placa gráfica tem o grande impacto. As seguintes especificações foram testadas com um processador central de 3.6 gigahertz Intel® Pentium® 4, um RAM de 2 GB, e uma placa gráfica de ATI Radeon® X1800. As taxas de dados eram 1024 KBits/s para a definição do CIF, 3072 KBits/s para a definição 4CIF. Número mínimo de câmeras vivas simultâneas da cheio-frame-taxa CIF: 50 4CIF: 16 Número mínimo de simultâneo câmeras tempos real do playback CIF: 9, 4CIF: 4 Mais está a uma velocidade possível, mas do playback retardará;
- Exigências mínimas do PC da estação de trabalho do cliente Profissional: sistema Windows XP da operação, serviço Bloco 2 Processador central Pentium 4 de 3 gigahertz ou maior RAM 2 GB ou maiores recomendados MB livre do espaço de disco 500 O cartão de rede 1000Base-T recomendou Mínimo da definição da exposição por o monitor 1024x768, 1280x1024 ou maior recomendado Placas gráficas recomendadas 2 monitores, desempenho padrão: nVidia FX 3450 ATI Radeon® X1800 2 monitores, elevado desempenho: nVidia FX 4500 4 monitores, desempenho padrão: nVidia Quadro NVS 440 4 monitores, elevado desempenho: nVidia FX 4500-2;
- Exigências centrais mínimas do PC do usuário Profissional: sistema Windows XP da operação, Service Pack 2, usuário 2003, serviço da janela Bloco 1 Processador central Pentium 4 de 3 gigahertz ou maiores, 3 gigahertz Xeon® ou maior recomendado Mínimo do RAM 1 GB, 2 GB ou maior recomendados Espaço de disco livre 5 GB Cartão de rede 1000Base-T recomendado Definição 1024x768 da exposição ou maior Exigências mínimas do PC do usuário de NVR Profissional do sistema Windows Xp da operação, Service Pack 2, usuário 2003, serviço de Windows Bloco 1 Processador central Pentium 4 de 3 gigahertz ou maiores, 3 gigahertz Xeon® ou maior recomendado Mínimo do RAM 1 GB, 2 GB ou maior recomendados Espaço de disco livre 500 MB + armazenamento vídeo O disco rígido conduz o mínimo: divisória separada para o armazenamento vídeo Separe a movimentação para o armazenamento vídeo recomendado Cartão de rede 1000Base-T recomendado Definição 1024x768 da exposição ou maior.

## 25.3 CABOS DE IMAGEM

### 25.3.1 Cabeamento horizontal

O cabeamento a ser instalado será lançado em eletrocaldas galvanizadas com tampa fixadas entre a laje e o forro falso de cada Pavimento (entreforro) e/ou em eletrodutos metálicos aparentes e/ou eletrodutos de PVC embutidos no piso chegando até as câmeras de CFTV, passando entre caixa de passagem quando assim o for exigido, encaminhados de forma a atender os pontos de CFTV marcados conforme projeto. Constituir-se-á de cabos de pares trançados não blindados (UTP) de 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

pares, capazes de transmitir dados a uma taxa mínima de 250Mbps (largura de banda de 250MHz).

Para cabos de cobre de par trançado (UTP), o limite máximo entre tomada RJ-45 do ponto de saída até a porta do painel distribuidor do Rack de Cabeamento Estruturado / CFTV é de 90m. O limite de 100m inclui os cabos (*patch cable* e *adapter cable*), ou seja, 100m é o limite entre a porta do equipamento ativo, até a porta da placa de rede da Câmera IP.

Todos os cabos de comunicações serão identificados com anilhas plásticas em ambas as extremidades, conforme numeração dada em projeto (ver item identificação e testes).

#### 25.3.2 Cabeamentos metálicos – cabos utp

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou *Token-Ring*. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-B, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nu 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor vermelha com marcação sequencial métrica.

##### Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares;
- Atende às demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-B- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B- Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possui também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição “VERIFIED (UL) CATEGORY 6”;
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001;
- É certificado através do teste da Power Sum;
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação);

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT (dB), SRL (dB), ACR (dB), para frequências de 100, 200 e 350 MHz, apresentada nos catálogos.

#### 25.3.3 Cabeamentos ópticos – cabos de fibra óptica

Aplicação: Sistemas de CFTV para tráfego dados e imagens, com distribuição em campus, entre prédios, que exijam interligações ópticas externas e também em instalações internas, em backbones de interligações verticais entre armários de distribuição principal e de andares ou para atendimento às áreas de trabalho em sistemas FTTH (Fiber To The Desk).

Capacidade para tráfego de redes de dados convencionais e de alta velocidade como Fast Ethernet 100BaseFX, FDDI, ATM 155 e 622 Mbps e Gigabit Ethernet 1000BaseSX/LX, padrões normalmente utilizados em backbones corporativos.

Instalações internas em infraestrutura de calhas e conduítes.

Todas as fibras ópticas devem obrigatoriamente ser do tipo multimodo 50µm com conectores SC. As fibras devem ser do tipo OM3, compatível com a velocidade dos novos switches. As conexões acima de 200 metros devem usar fibra monomodo.

Referência: Tipo MM50 Otimizada para 1 Gigabit (OM3) Furukawa.

Descrição: Cabo óptico tipo *tight*, constituído por fibras ópticas com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido (900µm), reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno e externo, na cor preta.

##### 25.3.3.1 Características:

- Imune a interferências eletromagnéticas;
- Totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas;
- Resistente à umidade, fungos, intempéries e ação solar (proteção UV);
- Retardante à chama;
- Cabo tipo tight, com alta resistência mecânica;
- Dimensão externa reduzida;
- Fácil manuseio sem a utilização de geleia na sua construção;
- Baixo custo da instalação, pois dispensa a emenda de transição interna/externa;
- Uso interno e externo.

#### 25.3.4 Cordões e extensões ópticas

Sistemas de CFTV para tráfego dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.3, uso interno, para cabeamento vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal,

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de interligação de distribuidores e bloqueios ópticos com os equipamentos de rede.

Montados em fábrica, em condições de processo controlado, com cabos ópticos do tipo *tight* (Zip-Cord ou Cordão Monofibra) e com os principais tipos de conectores ópticos.

Zip-cord: Cabo composto por duas fibras ópticas multimodo (MM) ou monomodo (SM), com revestimento primário em acrilato e secundário em PVC e sobre este são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama, com diâmetro externo de 2mm por cordão.

Cordão monofibra: Cabo óptico composto por uma fibra óptica multimodo (MM) ou monomodo (SM), com revestimento primário em acrilato e secundário em PVC e sobre este são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama, com diâmetro externo de 2mm.

Referência: Tipo MM50 Otimizada para 1 Gigabit (OM3) Furukawa.

## 25.4 TOMADA / CONECTOR DE DADOS

### 25.4.1 Rj-45 fêmea (cat. 6)

Os pontos de saída junto às câmeras de CFTV terão tomadas modulares de 8 (oito) vias, contatos banhados a ouro na espessura mínima de 30µm, padrão RJ-45, com as seguintes características:

- Tamanho compacto. Previsão para codificação por cores com uso de ícone de identificação. Atende os requisitos da ANSI/TIA/EIA 568-A. Disponível em padrões de pinagem T568A e T568B, identificados por etiquetas coloridas nos terminais de conexão. Fornecidos nas cores bege ou cinza. Terminais de conexão em cobre-berílio, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1,27mm). Vias de contato em configuração de curvatura altamente resistente à fadiga, produzidas em cobre-berílio com camada de ouro de 50micro-polegadas;
- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (requisitos de lamabilidade UL 94 V-O). Fornecido juntamente com 2 protetores traseiros e tampa de proteção frontal;
- Padrão de Pinagem T568A obrigatoriamente.

As tomadas deverão ter os pinos conectados conforme padrão 568-A, prevendo-se assim quaisquer protocolos de transmissão, atuais e futuros. Deverão obedecer às características técnicas estabelecidas pela norma EIA/TIA 568 e SP-2840A para categoria 6.

A conexão de cada terminal (estação) à tomada RJ-45 deverá ser executada com a utilização de cabos com uso de plugues macho RJ-45 nas extremidades. Estes cabos (*adapter cable*) devem ser executados pelo fabricante dos produtos de cabeamento.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em acrílico ou com proteção plástica para não permitir seu descoramento, em coerência com sua ligação e conforme numeração adotada no projeto.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 25.4.2 Características gerais

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 6 e proposta de requisitos adicionais da norma ANSI/EIA/TIA 568-A-5 categoria 5E e a FCC part 68.5 (Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz;
- Identificação de que o conector é categoria 6, gravado na parte frontal do conector;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Possui corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) e tampa protetora (dust cover) removível;
- Possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro;
- Possui seus contatos e terminações soldados em placa de circuito impresso para garantir performance elétrica;
- Possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 AWG a 26 AWG);
- Permite identificação por ícones coloridos para atender a norma ANSI/TIA/EIA-606;
- Suporta ciclos de inserção, igual ou superior a 700 (setecentas) vezes;
- Possibilita o perfeito acoplamento com a tomada para conectar RJ – 45 fêmeas duas posições e com os espelhos para conector RJ – 45 fêmeas duas e seis posições.

#### 25.4.3 Rj-45 macho (cat. 6)

- Tamanho compacto. Garras triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo. Atenda aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-B;
- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama. Contatos em cobre-berílio com camada de ouro de 50micro-polegadas;
- Será conectado ao cabo UTP cat. 6.

Aplicação: dispositivos destinados à terminação dos cabos UTP cat. 6, flexíveis usados em sistemas de cabeamento estruturada.

### 25.5 RACK / ARMÁRIO DE EQUIPAMENTO

#### RACK-TE

Rack metálico para Cabeamento Estruturado e CFTV, tipo GABINETE, modelo de sobrepor para uso abrigado, acabamento nas cores preta (RAL 9011) ou bege (RAL 7032) e visor de acrílico, padrão 19", com altura de 32U e dimensões 1560x600x700mm. Pintura pré-fosforizada com epóxi, fundida

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

no metal. Garantia: Anticorrosão, Maresia e Intempéries. REF.: 905729PR. FAB.: LEGRAND ou EQUIVALENTE TÉCNICO.

#### RACK-3P

Rack metálico para Cabeamento Estruturado e CFTV, tipo GABINETE, modelo de sobrepor para uso abrigado, acabamento nas cores preta (RAL 9011) ou bege (RAL 7032) e visor de acrílico, padrão 19", com altura de 32U e dimensões 1560x600x700mm. Pintura pré-fosforizada com epóxi, fundida no metal. Garantia: Anticorrosão, Maresia e Intempéries. REF.: 905729PR. FAB.: LEGRAND ou EQUIVALENTE TÉCNICO.

Os Racks deverão ser instalados nos locais destinados aos equipamentos e serão construídos em chapa de aço, de acordo com o padrão internacional 19 polegadas. A porta frontal será construída em aço SAE 1010 espessura mínima #18, pintado com tinta Epóxi a pó e munido de amplo visor em acrílico cristal ou fumê na espessura mínima de 3mm equipada com fecho munido de chave.

Caso necessário e na dependência dos equipamentos ativos a serem adquiridos, deverá ser providenciada a instalação de bandejas fixas confeccionadas em aço SAE 1010 (espessura mínima 1.2mm) pintadas em Epóxi a pó, acompanhadas de kits para fixação, ou, quando os equipamentos assim o exigirem, trilhos de sustentação também em aço SAE 1010 (espessura mínima 1.2mm), dotados também de kit de fixação.

O Rack deverá ser munido de teto suspenso, conjunto para segundo plano de montagem com suportes para fixação e perfis para montagem, uma régua com tomadas 2P+T alimentadas a partir de circuito elétrico independente, além de suportes para cabos lógicos em quantidade suficiente, sendo todos estes itens construídos em aço SAE 1010 na espessura mínima #16, pintado em Epóxi a pó e acompanhados dos respectivos kits de fixação.

Deverá ter as laterais e o fundo removível.

Os pés deverão ser reguláveis permitindo variação mínima de 5cm da base inferior do Rack para o chão. Deverá possuir rasgos para passagem de cabos e os ventiladores deverão estar fixados ao teto do Rack.

#### 25.5.1 Tratamento das superfícies e pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenham superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeitas à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que na obra, após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

## 25.6 SWITCH POE

Um switch é um dispositivo utilizado em redes de computadores para reencaminhar módulos (frames) entre os diversos nós. Possuem portas, assim como os concentradores (hubs) e a principal diferença entre um switch e um hub, é que o switch segmenta a rede internamente, sendo que a cada porta corresponde um domínio de colisão diferente, o que significa que não haverá colisões entre os pacotes de segmentos diferentes — ao contrário dos hubs, cujas portas partilham o mesmo domínio de colisão.

Referência: Switch D-Link DES-3528P - 24 Portas PoE 10/100Mb + 2 Gigabit + 2 SFP

### 25.6.1 Conectividade

- Número de portas: 28
- Tecnologia da conectividade: Com fios
- 24 x Portas Ethernet LAN (RJ-45) PoE
- 2 x Portas Gigabit Ethernet (copper)
- 2 x Portas SFP
- 1 x Porta RS-232
- Cabo DC-in: Sim

### 25.6.2 Padrões

- 10/100 BASE-T
- IEEE 802.3 compliant
- IEEE 802.3u compliant
- IEEE 802.3x flow control support in full-duplex
- IEEE 802.3af compliant (DES-3528P/DES-3552P only)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Auto MDI-X/MDI-II cross over support
- SFP
- DEM-310GT (1000BASE-LX)
- DEM-311GT (1000BASE-SX)
- DEM-314GT (1000BASE-LHX)
- DEM-315GT (1000BASE-ZX)
- DEM-312GT2 (1000BASE-SX)
- DEM-210 (Single Mode 100BASE-FX)
- DEM-211 (Multi Mode 100BASE-FX)
- 1000BASE-T
- IEEE 802.3 compliant
- IEEE 802.3u compliant
- IEEE 802.3ab compliant
- IEEE 802.3z compliant
- IEEE 802.3x flow control support in full-duplex

#### 25.6.3 Gestão de energia

- Apoio Power over Ethernet (PoE): Sim
- Fonte de Alimentação Redundante: Sim
- Corrente: 6.3 A
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão: 100 - 240 V
- Consumo de energia: 505.1 W
- Dissipação de calor: 1723 BTU/h
- Ventoínha de ventilação: 4

#### 25.6.4 Pesos e dimensões

- Montagem em prateleira: 1U
- Dimensões do produto (LxPxA): 441 x 310 x 44 mm



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Peso do produto: 5 kg

## 25.7 PATCH PANEL

Dispositivo de gerenciamento e administração de serviços a ser disponibilizado nas áreas de trabalho, para instalação em armários de comunicações (Racks) de 19”, como componente *cross-connection*.

Possui conector RJ-45 fêmea fixado a circuitos impressos (conexões frontais) e conectores traseiros em terminações 110 IDC. Fabricado em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, pintura epóxi de alta resistência a riscos.

Deve-se atender aos requisitos da UL 94 V-0 (flamabilidade), às normas ANSI/TIA/EIA – 568-B e à performance de propagação de 250MHz.

### 25.7.1 Características gerais

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B, Categoria 6 e adicionais da norma e a FCC part. 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001 e UL ou CSA;
- Atende à EIA-310D;
- Contém 6 ou 24 ou 48 ou 96 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, os quais são fixados a circuitos impressos, a fim de proporcionar melhor performance elétrica;
- Estes circuitos impressos são protegidos por plástico transparente (para proteção contra sujeira e curto circuito);
- Atende à ANSI/TIA/EIA-568-B e à FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética); tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atende à norma UL 94 V-0 (flamabilidade); possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro; possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permite a inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 AWG a 26 AWG);
- Possui borda de reforço (para evitar empenamento);
- Possibilita a substituição de 8 (oito) portas de uma vez e não de todo o painel em uma eventual manutenção;
- Possui suporte traseiro para abraçadeiras (para facilitar amarração dos cabos);
- Possui na placa de circuito impressa numeração ou setas identificando os conectores (facilitando manutenção);
- Tampa Cega;
- Ser destinado a fechar as aberturas padrão para conectores de 8 vias não ocupadas;
- Ser totalmente compatível com as caixas aparentes e espelhos;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Ser fornecido na cor bege.

#### **25.8 PATCH CABLE / PATCH CORD**

Utilizados em redes ETHERNET, confeccionado em cabo UTP-4 pares, extra flexível (atendendo às características físicas e elétricas das normas para cabos UTP), categoria 6 com 2 (dois) conectores RJ-45 macho, um em cada extremidade. Comprimento de 1,5m a 2,5m com capa plástica de proteção, padrão de pinagem T568A.

Os patch cables serão utilizados para manobras efetuadas entre os patch panels e os equipamentos (HUBs/Switchs). Os patch cords serão utilizados para interligar a placa de comunicação da câmera de CFTV à tomada 10BaseT (RJ-45 fêmea).

Não serão admitidos patch cables / patch cords confeccionados na obra. Só serão aceitos aqueles confeccionados em fábrica com padrão de pinagem e performance de propagação testados e garantidos.

##### **25.8.1 Características gerais**

- Atende às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B-categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz;
- Apresenta Certificações UL ou CSA e ISO 9001;
- É confeccionado e testado em fábrica, sendo obrigatória a apresentação da certificação do fabricante quando da Instalação dos mesmos;
- Confeccionado em cabo par trançado, UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul, conectorizado à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, com as características necessárias para atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética); tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atenda à norma UL 94 V-0 (flamabilidade); possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro; possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhada para a proteção contra oxidação e garras triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo;
- Será utilizado para manobras entre painel de conexão (patch panel) e os equipamentos;

Possui certificados dos testes emitidos pelo fabricante.

#### **25.9 CERTIFICAÇÃO E TESTE**

O instalador, antes do recebimento provisório, deverá realizar os testes de performance de todo o Cabeamento (certificação, com vistas à comprovação de conformidade com a norma EIA/TIA 568, no que tange a continuidade, polaridade, identificação, curto-circuito, atenuação, NEXT (Near End Cross Talk-diafonia). Para isso deverá ser utilizado testador de cabos UTP Categoria 6, conforme norma EIA/TSB - 67.

O instalador deve apresentar os relatórios gerados pelo aparelho, datados (coincidente com a data do teste) e rubricados pelo responsável técnico da obra. Não serão aceitos testes por amostragem.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Todos os ramais deverão ser testados, na extremidade da tomada e na extremidade do distribuidor (bidirecional).

Todos os componentes da cabeação deverão ser testados e certificados com o uso de equipamentos do tipo CABLE SCANNER. Deverá ser fornecido, como resultado desta certificação, relatórios contendo o laudo de aferição de cada segmento instalado para utilização no futuro, em procedimentos regulares de medição da cabeação.

A certificação de categoria 6 consiste nos testes específicos de NEXT, wire map, comprimento, impedância, atenuação, Elfext, PSNext, Return Loss, que foram realizados pelo equipamento em cada segmento UTP. Os produtos categoria 6 são testados e certificados para atender a taxas de transmissão de até 3500 Mbps com comprimento máximo de 100 metros por segmento, de acordo com a norma EIA/TIA 568B.

Deverão ser entregues todos os documentos referentes ao processo de instalação, fazendo parte destes documentos: “as built” do projeto detalhado da cabeação da rede estruturada em Autocad 2000, com plano de encaminhamento detalhado, identificação individual de cada ponto (e seu número), números de cabos por trecho de infraestrutura, bem como o detalhe de cada acabamento de infraestrutura, diagrama de terminação, certificações UTP. Toda a documentação da rede se baseará nas exigências da norma EIA/TIA 606 e será entregue impressa e em mídia magnética.

#### **25.10 IDENTIFICAÇÃO**

Todos os pontos e painéis da rede serão identificados com etiquetas protegidas por Teflon (Panduit ou similar) e etiquetas rotuladas (Brother ou similar), de acordo com a norma EIA/TIA 606.

## 26 SONORIZAÇÃO

### 26.1 SONOFLETOR

Deverão ser utilizados sonofletores do tipo caixa acústica ativa profissional tipo line-array, 350Wrms, dotada de sistema próprio de fixação na parede com angulação horizontal e vertical. REF.: STANER SLR 504A.



#### 26.1.1 Especificações técnicas:

- Caixa-acústica ativa tipo line-array;
- Potência 350 Watts;
- Composta por 4 alto-falantes de 5" e 4 tweeter neodímio 1";
- Sistema anti-clipping ativo - maior rendimento com menos distorção;
- Mixer com 2 canais de entrada;
- Entradas balanceadas com conectores XLR e TRS 1/4" (MIC/LINE);
- Canal 2 do mixer com entrada com conector RCA;
- 2-bandas de equalização em cada canal de entrada;
- Saída PRE-OUT (MIX-OUT) com jack TS 1/4";
- Saída LINE-OUT (PRE-EQ) com jack TS 1/4";

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Encaixe para pedestal;
- Alimentação: 127/220V – 60 Hz comutador automático;
- Dimensões (LxAxP): 173 x 660 x 233 mm;
- Peso: 15,7kg.

## 26.2 ELETRODUTOS

Os eletrodutos deverão ser em PVC rígido, roscável, antichama, com bitola mínima de 3/4". As curvas nos eletrodutos não devem causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos eletrodutos não embutidos deverá ser feita por suportes ou braçadeiras. Não deverá ser permitido emendar eletrodutos. Estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

REF.: TIGRE CONDULETE TOP OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

### 26.2.1 Caixas e condutes

Deverão ser empregadas caixas:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões das tubulações;
- Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados condutes:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- Nas divisões da tubulação.

Nas redes de distribuição o emprego das caixas deverá ser feito da seguinte forma, quando não indicado nas especificações ou no projeto:

- Retangulares estampadas, com 100x50mm (4"x2"), para pontos e tomadas em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas estampadas, com 100x100mm (4"x4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas em número superior a 3.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas a ser embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas.

Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; deverão ser niveladas e apumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas de tomadas de 100x50mm (4"x2") deverão ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas de arandelas e de tomadas altas deverão ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Equipe de Fiscalização de Obras.

As diferentes caixas de uma mesma sala deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema, conforme prescrito na NBR 5410/2004.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de derivação dos circuitos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os “olhais” correspondentes aos pontos de conexão.

REF.: INELSA, CEMAR LEGRAND, DAISA OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

#### 26.2.2 Condulete para sonorização

CONDULETE ROSCÁVEL, FABRICADOS EM PVC, NA COR CINZA, COM CONECTOR XLR (FÊMEA) E P10 (FÊMEA). INSTALADO h=1,10m DO PISO ACABADO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 26.3 CONECTORES

### 26.3.1 Conector p10

Conector P10 estéreo Macho de cabo/Linha (TRS), com corpo e contato em metal niquelado, ponta integrada em uma só peça (sem parafuso), design inovador c/ prensa cabo interno para melhor isolamento e anel de metal com rosca interna para melhor fixação da bucha de acabamento para o cabo. Referência: Fab. Neutrik ou equivalente técnico.



### 26.3.2 Conector p2

Conector P2 estéreo macho de cabo/linha (3.5mm), corpo e contato em metal niquelado, com design inovador c/ prensa cabo interno para melhor isolamento e anel de metal com rosca externa para melhor fixação da bucha de acabamento do cabo. Referência: Fab. Neutrik ou equivalente técnico.



### 26.3.3 Conector de painel xlr

Conector de painel XLR fêmea de 3 pólos, corpo niquelado c/ trava, contatos em prata, terminais para soldar, 31,0mm de altura e 26,0mm de largura. Referência: Fab. Neutrik ou equivalente técnico.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

26.3.4 Conector de cabo/linha xlr

Conector de cabo/linha XLR macho de 3 pólos, corpo em metal niquelado, contatos em prata, múltiplos pontos de contato, novo sistema *solder stop*, que não deixa a solda fluir p/ dentro do contato. Caixa sem embalagem individual, p/ facilitar a montagem de cabos, ideal para indústria e montadores de cabo. Referência: Fab. Neutrik ou equivalente técnico.



26.3.5 Conector de painel p10

Conector de painel P10 fêmea (*jack*) de 6 pólos (estéreo), corpo em plástico c/ porca cromada e terminais para soldar. Referência: Fab. Neutrik ou equivalente técnico.





## 26.4 CONDUTORES ELÉTRICOS

### 26.4.1 Cabos para microfone

Cabos para microfone balanceado com condutor e blindagem fabricados em cobre estanhado OFHC (isento de oxigênio), com área de seção transversal 2x0,20mm<sup>2</sup>. Referência: Fab. Philips ou equivalente técnico.



### 26.4.2 Cabos de áudio p2 x p10

Com o Cabo P2 para P10, possibilitando conexão de aparelhos com saída P2 diretamente na mesa de som áudio ou caixas acústicas ativas. Feito com conectores de qualidade, pode também ser utilizado para conexão de computadores ou *tablets*.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

**26.4.3 Cabo de microfone xlr x xlr**

Cabo de Microfone XLR Fêmea para XLR Macho, produzido com matéria-prima de alto padrão, possibilitando uma melhor transmissão do sinal, evitando ruídos e interferências, proporcionando ao usuário excelente qualidade sonora. Referência: Fab. Hayonik ou equivalente técnico.

- Cor: Preto;
- Conector: 1 XLR Fêmea x 1 XLR Macho;
- Condutor interno: 2 x 0,22mm;
- Fio de cobre por condutor: 28 x 0,10mm;
- Isolamento do condutor: Polietileno de 1,4mm;
- Revestimento: PVC 6mm;
- Comprimento: 10 metros;
- AWG: 24;
- Blindagem: Alumínio em espiral com 80 x 0,10mm;
- Fator de proteção: 95%.



**27 ANTENA COLETIVA**

**27.1 DIVISORES DE SINAL**

Serão utilizados os seguintes tipos de divisores de sinal (WAY SPLITTER) com 1 entrada e 3 saídas.

Tais divisores serão instalados em caixas de passagem 20x20x10cm. REF.: PQDV-2024B. FAB.: PROELETRONIC OU EQUIVALENTE TÉCNICO APROVADO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 27.2 MISTURADOR

O misturador dos sinais das antenas VHF e UHF será instalado também em caixa de passagem 20x20x10cm. REF.: PQMB-2300B. FAB.: PROELETRONIC OU EQUIVALENTE TÉCNICO APROVADO.

## 27.3 ANTENAS VHF E UHF

VHF designa a faixa de radiofrequências de 30 a 300 MHz. Este tipo de sinal é utilizado para transmissão de rádio FM. A frequência da antena utilizada no projeto varia entre 54 e 216 MHz. Além disso, possui impedância de 75 Ohms e ganho de 11 dBi. REF.: PQVT-3004. FAB.: PROELETRONIC ou Equivalente técnico.

UHF designa a faixa de radiofrequências de 300 MHz até 3 GHz. É ela a responsável pelos sinais de televisão atuais, rádio e transceptores. A frequência da antena utilizada no projeto varia entre 470 e 890 MHz. Além disso, possui impedância de 75 Ohms e ganho de 16 dBi. REF.: PQ45-1300HD. FAB.: PROELETRONIC ou Equivalente técnico.

## 27.4 CONDULETES

Os condutores a serem utilizados na obra serão roscáveis, fabricados em liga de alumínio silício de alta resistência mecânica e à corrosão, acabamento em epóxi na cor cinza, rosca NPT, com tampa cega. FAB.: DAISA ou Equivalente Técnico.

## 27.5 CONDUTORES

Cabo coaxial RG6 75 OHMS para sistemas de TV, com revestimento composto de PVC, núcleo-fio de aço revestido de cobre 1,02mm, trança de fio de alumínio de 70% e isolamento de espuma de PE.

## 27.6 ELETRODUTOS

As roscas deverão ser executadas segundo a NBR NM ISO 7-1, o corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste programado. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escariadas para a eliminação de rebarbas. O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassadura, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno. O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado da seguinte maneira:

- Cortar um pedaço reto do eletroduto a encruvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;
- Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira, preenchendo a seguir o eletroduto com areia e serragem. Bater lateralmente na peça a fim de adensar a mistura areia/serragem. Vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Mergulhar a peça numa cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente para o material permitir o encurvamento. O tamanho da cuba e o volume do líquido deverão ser os estritamente necessários à operação;
- Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (diâmetro, raio de curvatura, comprimento do arco) igual ao da curva desejada.

Os punhos de madeira dos tampões rosqueados servem para o manuseio da peça. Deve-se cuidar de evitar o enrugamento do lado interno da curva. O resfriamento da peça deve ser natural. Não deverão ser permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme a NBR 5410.

As emendas dos eletrodutos só deverão ser permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica.

Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados em ambas as extremidades tampões adequados. Durante a construção e montagem todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR 5410. Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Deverão ser usadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Após a instalação deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto, passando de ponta a ponta.

## 27.7 INSTALAÇÃO DE CABOS EM DUTOS E ELETRODUTOS

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Os eletrodutos a serem utilizados na distribuição dos circuitos não possuirão diâmetros inferiores a 3/4".

O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Poderão ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém não deverá ser permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só deverão ser aprovadas em caixas de junção. Não deverão ser permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações dos condutores nos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4mm<sup>2</sup>, deverão ter as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Condutores de seção maior que os acima especificados deverão ser ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

## 27.8 PUXAMENTO DE CABOS E FIOS

No puxamento de cabos e fios em dutos não deverão ser utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco.

O puxamento dos cabos e fios deverão ser efetuados manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupos de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo.

Os cabos e fios deverão ser puxados de forma contínua e lenta, evitando esforços brutos que possam danificá-los ou soltá-los.

A amarração do cabo à alça guia e roldanas deverá ser efetuada na seguinte sequência:

- Remover aproximadamente 25m de capa e enfaixamento da extremidade do cabo, deixando os condutores livres;
- Passar cada grupo de condutores pela alça-guia e roldana e dobrá-los numa distância conveniente a que as pontas dos condutores sobrepassem a parte encapada do cabo;
- Juntar os grupos de condutores em torno do cabo e fazer uma amarração com arame de aço.

## 27.9 FIXAÇÃO DOS CABOS

Em instalações aparentes, a fixação dos cabos deverá ser feita por braçadeiras espaçadas de 50 cm. Em trechos curvos, as braçadeiras deverão ser fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos, observar os raios mínimos de curvaturas recomendados pela Norma do INMETRO.

## 27.10 EMENDAS

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feitas em subdistribuidores. Em nenhum caso deverão ser permitidas emendas no interior de dutos. As emendas de cabos e fios deverão ser executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo da bobina.

## **28 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO**

### **28.1 CENTRAL DE ALARME DE INCÊNDIO**

CENTRAL DE CONTROLE DE ALARME DE INCÊNDIO ENDEREÇÁVEL DE 4 LAÇOS DXc. REF.: DXc4 (714-001-242). FAB.: MORLEY OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

A central de alarme de incêndio é o equipamento principal do sistema e deverá ser instalada em local supervisionado 24 horas e permitir a identificação precisa das ocorrências de alarme, avarias, anulações, testes e comandos através de mensagens de texto no display gráfico com iluminação de fundo, além das indicações visuais e sonoras.

O equipamento deverá possuir interface homem-máquina simples para operacionalização dos diversos eventos do sistema, disponibilizando botões de comando que permitam ao operador desempenhar ações como reconhecer eventos, inibir zonas, comandar a evacuação geral, silenciar e reativar avisadores.

Esses comandos devem ser protegidos de acionamento por pessoas não capacitadas através da customização de diferentes senhas de acesso, que permitam identificar os diferentes operadores do sistema. Além do nível operador, a central deverá possuir uma senha distinta para acesso ao nível de programação do sistema, onde devem estar disponíveis funções como inclusão e exclusão de dispositivos e customização dos mesmos, sem necessidade de ferramentas de programação adicionais (software).

A central deverá exibir e quantificar as diferentes ocorrências presentes no sistema classificadas de acordo com suas prioridades: alarmes, falhas, isolamentos, ativações e testes. O histórico de eventos deverá manter no mínimo as últimas 999 ocorrências do sistema e deverá poder ser transferido para um computador com a finalidade de armazenamento dos registros de ocorrências, utilizando ferramenta especial de recuperação de eventos.

A central deverá possibilitar sua supervisão e controle através de sistemas gráficos de supervisão a partir da interligação do painel a um ou mais computadores. Essa interligação poderá ser feita através de comunicação serial RS232/485 para os computadores locais ou através de conversores TCP/IP, permitindo que qualquer computador, executando o software de gerenciamento e que possua acesso a rede ethernet, possa ter acesso às informações.

#### **28.1.1 Características técnicas**

Tal central deverá possuir as seguintes características e funcionalidades:

- Descentralização da inteligência do sistema, permitindo que os dispositivos de campo executem as atividades de detecção e análise enquanto a central de incêndio verifica e processa essas informações, de acordo com ajustes de sensibilidade pré-definidos;
- Sistemas com capacidade para supervisão de 396 detectores endereçáveis (ópticos de fumaça, temperatura, multicritério e lineares) e 396 módulos endereçáveis (supervisão, comando, acionadores manuais e avisadores), interligados a 4 laços de detecção;
- Prioridade no processamento e indicação visual e sonora de acordo com os tipos de eventos do sistema: alarme, falha, anulações e testes;
- Capacidade de operar por até 24 horas em repouso e 5 minutos em alarme, quando alimentada por bateria de 12Ah, não inclusa na aquisição com o fabricante;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Possibilidade de verificação dos valores das medições e ajuste da sensibilidade de cada um dos dispositivos de campo existentes no sistema, através da central ou software de configuração;
- Possibilidade de customização de lógica de atuação de comandos por zonas e padrões em função das ocorrências dos dispositivos de campo, de acordo com o plano de intervenção em emergências da instalação, definindo os tempos de atraso, operação e reconhecimento;
- Possibilidade de programação horária (dia/noite) da sensibilidade dos dispositivos de campo, tempo de verificação ou atraso na execução de comandos;
- Possibilidade de supervisão e integração com sistemas de combate (válvulas de governo e chaves de fluxo dos sistemas de sprinkler e hidrantes, casa de bombas), sistemas de extinção e sistema de detecção de gás através de módulos de supervisão e comando;
- Possibilidade de supervisão e integração de sistemas de controle de acesso, intrusão, CFTV e automação através de módulos de supervisão e comando;
- Capacidade de integração com sistema dedicado de gerenciamento gráfico através de comunicação serial ou TCP/IP;
- Botões de comando programáveis para customização de funções específicas, com associação a indicação visual no painel frontal;
- Declaração de performance e marcação CE, com certificação e aprovação LPCB de conformidade com as normas da série ISO 7240.

#### 28.1.2 Laço de detecção

- Capacidade de processamento de sinais e envio de dados para os dispositivos de campo endereçáveis (detectores automáticos, acionadores manuais, módulos de supervisão de entrada e saída, avisadores audiovisuais) através de cabo de comunicação formado por dois condutores sólidos de cobre eletrolítico, têmpera mole, classe I, isolamento em PVC/A classe 70 °C antichama, torcidos paralelamente, fita separadora de poliéster, blindagem com fita de poliéster aluminizada + condutor dreno de cobre estanhado (sólido ou encordado) e cobertura em PVC/E classe 105 °C antichama;
- Topologia classe A com possibilidade de derivação em “T”, com isoladores de curto-circuito incorporados na saída e no retorno dos laços de detecção e possibilidade de setorização de zonas utilizando módulos isoladores dedicados ou incorporados nos dispositivos de campo, garantindo o funcionamento parcial do sistema em casos de rompimento ou curto-circuito;
- Capacidade de alimentação e supervisão de até 99 dispositivos de detecção endereçáveis (ópticos de fumaça, temperatura, multicritério e lineares) e 99 módulos endereçáveis (supervisão, comando, acionadores manuais e avisadores) por laço de detecção;
- Laço de detecção com consumo máximo de 500 mA e distância máxima de 2.000 m com parametrização através de ferramenta de cálculo permitindo identificar a distância permitida em função da seção do condutor, quantidade e tipo de dispositivos de campo;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Configuração da sensibilidade, texto descritivo, zona de detecção e lógica de atuação dos dispositivos interligados ao laço de detecção através do painel ou software de configuração;
- Capacidade de identificação automática do endereçamento e do status de operação de cada dispositivo interligado ao laço de detecção, permitindo a associação a uma zona de detecção e um texto descritivo de sua localização sem a necessidade da reprogramação completa do sistema existente.

#### 28.1.3 Capacidade de processamento

##### Sistema DXc:

- 1 painel, com 4 laços de detecção;
- 99 detectores e 99 módulos por laço;
- 80 zonas de alarme por sistema;
- 40 padrões de alarme por central;
- 31 repetidores por central.

#### 28.1.4 Hardware

- Módulo principal constituído de unidade de processamento, laço de detecção com entradas supervisionadas, saídas programáveis supervisionadas 24V para avisadores, saída de relés de fogo geral e avaria geral, saída de comunicação para painéis repetidores e porta de comunicação com computador;
- Módulo display frontal composto de tela de cristal líquido com iluminação de fundo, indicadores sonoro e visuais de status do sistema, botões de comando, navegação, parametrização e operação do sistema.

#### 28.1.5 Software

- Configuração através de microcomputador com ambiente Windows 2000, XP, Vista ou 7, utilizando software de programação específico com download/upload através de porta USB com interface de comunicação.
- Possibilidade de alteração de configuração através de teclado do painel.

#### 28.1.6 Operação

O terminal de operação permitirá operações de reconhecimento, rearme, navegação, programação, ativação de comando, inibição e teste dos dispositivos interligados ao próprio painel e aos demais painéis interligados a rede;

A central irá diferenciar as condições de alarme, falha, inibição, ativação e teste, exibindo a quantidade de cada tipo de evento e seu detalhamento.

#### 28.1.7 Programação

- Capacidade de reconhecimento de dispositivos inseridos na linha de detecção com possibilidade de realizar a customização do sistema em computador remoto, realizando o



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

download do software de programação e manutenção de arquivos de recuperação de configuração;

- Possibilidade de programação de dispositivos e customização de lógica a partir do próprio painel da central.

#### 28.1.8 Funções

- Possibilidade de ativação de comandos a partir da condição de alarme de uma determinada zona com lógica predeterminada, incluindo temporização de atraso e ativação;
- Níveis diferenciados para operação e configuração do sistema, protegidos através de senhas de acesso programáveis;
- Possibilidade de ativação de comandos a partir da operação de um número predeterminado de detectores;
- Histórico dos últimos 999 eventos do sistema com possibilidade de transferência para computador, permitindo a visualização das ocorrências de acordo com ordem cronológica e tipo de evento: alarme, falha, inibição, ativação e teste;
- Possibilidade de inibição e ativação de dispositivos;
- Possibilidade de acionamento remoto do LED dos dispositivos de campo;
- Software de cálculo de baterias e dimensionamento dos laços em função do tipo e quantitativo de equipamentos, determinando as distâncias máximas a serem observadas para cada laço de acordo com a espessura do cabeamento utilizado.

#### 28.2 DETECTOR ÓPTICO DE FUMAÇA ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO

DETECTOR DE FUMAÇA, TIPO ÓPTICO, INSTALADO JUNTO À LAJE OU SOB O FORRO. REF.: MI-PSE-S2-IV + B501AP-IV (BASE) + IRK2EI (INDICADOR VISUAL). FAB.: MORLEY OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

Dispositivo destinado a operar quando influenciado por determinados fenômenos físicos ou químicos que precedem ou acompanham um princípio de incêndio e possuem seu funcionamento baseado no efeito fotoelétrico, podendo utilizar elementos com a tecnologia de obscurecimento ou reflexão da luz. Esse equipamento deverá possuir as seguintes características e funcionalidades:

- Declaração de performance e marcação CE, com certificação e aprovação LPCB de conformidade com as normas da série ISO 7240;
- O dispositivo deve ser compatível elétrica e eletronicamente com o laço de detecção, permitindo sua conexão sem utilização de módulos de endereçamento;
- O design do sistema de sensoramento do detector deve garantir uma resposta de comportamento uniforme para todos os produtos de combustão com presença de partículas e geração de fumaça;
- O dispositivo deve possuir modelo c/ isolador de curto-circuito incorporado (MI-PSE-S2I-IV);

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- O detector deverá transmitir valores analógicos para que a central execute a análise segundo programação específica;
- O detector deve possuir recurso de autoteste e compensação de desvios;
- A base deve ser universal, não possuir circuito eletrônico e deve ser completamente sobreposta pelo detector, não necessitando de ferramenta especial para instalação do mesmo; a programação do endereço deve ser realizada no próprio dispositivo;
- O dispositivo deve possuir LED para indicação de alarme (contínuo) e confirmação de supervisão e funcionamento (piscante);
- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas.

### 28.3 ACIONADOR MANUAL ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO

ACIONADOR MANUAL INSTALADO EM CAIXA DE MONTAGEM A 1,30m DO PISO. REF.: MI-MCP-FLEX + MSB1 (CAIXA). FAB.: MORLEY OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

Dispositivo destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio, quando acionado pelo elemento humano. Esse equipamento deverá possuir as seguintes características e funcionalidades:

- Declaração de performance e marcação CE, com certificação e aprovação LPCB de conformidade com as normas da série ISO 7240;
- O dispositivo deve ser compatível elétrica e eletronicamente com o laço de detecção, permitindo sua conexão sem utilização de módulos de endereçamento;
- A programação do endereço deve ser realizada no próprio dispositivo;
- O dispositivo deve possuir gabinete na cor vermelha com bordas arredondadas, bornes de conexão e circuito eletrônico independente, minimizando as operações de instalação e manutenção dos equipamentos;
- Opcionalmente, o dispositivo deve prever a instalação de uma capa protetora para evitar acionamentos indevidos;
- O acionador deve ser do tipo rearmável, podendo ter seu funcionamento testado através da utilização de uma ferramenta específica;
- O dispositivo deve possuir LED vermelho para indicação de alarme (contínuo) e LED verde de confirmação de supervisão e funcionamento (piscante);
- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas;
- Os símbolos devem seguir as recomendações das normas específicas e quando forem em texto, devem estar disponíveis em português;
- O dispositivo deve possuir modelo com isolador de curto circuito incorporado.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO

#### 28.4 AVISADOR AUDIOVISUAL ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO

AVISADOR AUDIOVISUAL DE ALERTA INSTALADO A 2,50m DO PISO. REF.: MI-WSDB-R-RD + LPBW (BASE). FAB.: MORLEY OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

Dispositivo interligado ao laço de detecção que tem como objetivo sinalizar sonora e/ou visualmente as ocorrências relacionadas ao sistema de detecção e alarme de incêndio, de acordo com lógica de programação estabelecida pelo plano de emergência da instalação. Esse equipamento deverá possuir as seguintes características e funcionalidades:

- Declaração de performance e marcação CE, com certificação e aprovação LPCB de conformidade com as normas da série ISO 7240. O dispositivo deve possuir modelo com isolador de curto circuito incorporado;
- O dispositivo deve ser compatível elétrica e eletronicamente com o laço de detecção, permitindo sua conexão sem utilização de módulos de endereçamento;

A programação do endereço deve ser realizada no próprio dispositivo;

- O dispositivo deve possuir base de montagem na cor vermelha com bordas arredondadas, bornes de conexão e circuito eletrônico independente, minimizando as operações de instalação e manutenção dos equipamentos;
- O dispositivo deve possuir consumo reduzido, tons selecionáveis e níveis de potência programáveis através de chaves de seleção;
- O dispositivo deve ser programável para atuar de forma intermitente ou contínua. A componente visual deve ser ativado com frequência de 1 Hz;
- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas;
- Terminais de conexão para cabos de 1 a 2,5mm<sup>2</sup> para o laço de detecção;

#### 28.5 ATUADOR MANUAL

CAIXA PLÁSTICA, DE SOBREPOR, COM MEDIDAS 10x10cm, COM BOTÃO ATUADOR COGUMELO VERMELHO COM DESTRAVA GIRATÓRIA, DE 40mm, INSTALADA A 0,40m DO PISO ACABADO. REF.: CP1-E. FAB.: METALTEX OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

Dispositivo destinado a transmitir a informação de um acidente envolvendo pessoa com necessidades especiais, em caso de queda nos sanitários, banheiros e vestiários acessíveis. Acionamento através de pressão, com instalação em locais estratégicos, próximos aos sanitários (nos banheiros) e às portas (módulos de referência na escada protegida). Contém um contato normalmente fechado (NF) a ser ligado no respectivo módulo de supervisão do ambiente.

#### 28.6 MÓDULO MONITOR ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO

MÓDULO MONITOR ENDEREÇÁVEL ANALÓGICO DE 2 ENTRADAS E 1 SAÍDA, COM DUPLO ISOLADOR DE CURTO-CIRCUITO DE LINHA INCORPORADO. REF.: MI-D2ICMO. FAB.: MORLEY OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

Dispositivo destinado a supervisionar a operação de equipamentos associados ao sistema de incêndio de uma instalação (atuadores de emergência, funcionamento do painel de bombas) através

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

de duas entradas e executar a ativação de comandos e desligamentos de acordo com lógica de atuação customizada do sistema associada ao status dos equipamentos de campo por meio de uma saída de relé NA/NC.








A supervisão através de dois contatos secos deverá permitir ainda a customização da lógica associada a cada elemento supervisionado, possibilitando identificação independente de cada evento. Além disso, deverá permitir a configuração para saída supervisionada 24V ou contato seco para acionamento de circuitos de avisadores ou realizar comandos de liberação de catracas, saídas de emergência, desligamento de sistemas de ar condicionado, fornecimento de gás e comando de elevadores.

Esse equipamento deverá possuir as seguintes características e funcionalidades:










- Declaração de performance e marcação CE, com certificação e aprovação LPCB de conformidade com as normas da série ISO 7240;
- O dispositivo deve ser compatível elétrica e eletronicamente com o laço de detecção, permitindo a supervisão de equipamento com contato livre de potencial, através de um circuito classe B com resistor de final de linha;
- O circuito de supervisão de contato deve ser supervisionado com relação à interrupção de continuidade da fiação ou curto-circuito;
- O contato de saída supervisionado deve possuir capacidade de 1,5A/24V e deve ser programável para atuar de forma intermitente ou constante;
- O relé de contato seco deve possuir capacidade de 2A/30VCC resistivo e deve ser programável para atuar de forma intermitente ou constante;
- O sistema deve permitir que o contato supervisionado seja categorizado como alarme ou supervisão técnica;
- A programação do endereço deve ser realizada no próprio dispositivo;
- O dispositivo deve possuir LED para confirmação de supervisão e LED verde de indicação de funcionamento;
- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas;
- Terminais de conexão para cabos de 1,0 a 2,5 mm<sup>2</sup> para o laço de detecção;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

28.7 LISTA DE EQUIPAMENTOS

Painéis		Foto	Fabricante
714-001-242	Painel de controle endereçável analógico de 4 laços - DXc4		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
Acessórios		Foto	Fabricante
795-118	Chave de função		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
020-891	Cabo de programação USB DXc		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
Detectores		Foto	Fabricante
MI-PSE-S2-IV	Detector óptico de fumaça endereçável analógico		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
MI-PSE-S2I-IV	Detector óptico de fumaça endereçável analógico com isolador de curto		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
B501AP-IV	Base para Detector Endereçável Analógico		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
Acionadores Manuais		Foto	Fabricante
MI-MCP-FLEX-I c/ PS200	Acionador manual rearmável endereçável analógico com isolador e capa de proteção		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
SR1T	Caixa de montagem para acionador manual		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Módulos Monitores e de Comando		Foto	Fabricante
MI-D2ICMO	Módulo monitor endereçável analógico de 2 Entrada e 1 saída		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
Avisadores		Foto	Fabricante
MI-WSDB-R-RD	Avisador audiovisual endereçável analógico		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
B501AP-IV	Base para avisador		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
BRR	Caixa de Montagem de perfil profundo para avisador		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
Atuadores		Foto	Fabricante
CP1-E	Caixa plástica com botão atuador cogumelo vermelho com destrava giratória		Metaltex ou Equivalente Técnico
Supervisório		Foto	Fabricante
TG-DXc	Software gráfico de supervisão e controle para sistema DXc		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
TG-Modbus+	Licença modbus para TG		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
795-122	Cartão de Comunicação RS232		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico
TG-IP-1	Módulo IP		Morley-IAS by Honeywell ou Equivalente Técnico

## 28.8 SEQUÊNCIA OPERACIONAL

Evento de incêndio:

O sinal de ativação de um detector, acionador manual ou módulo de supervisão programado como alarme deverá sempre ter prioridade máxima, determinando as seguintes ocorrências:

- Indicação acústica e visual na central de incêndio;
- Exibição de mensagem no display, indicando data, hora, endereço e tipo do dispositivo alarmado, e identificação da zona de detecção e da localização do equipamento;
- Início da temporização para execução das lógicas de atuação pré-programadas no sistema.

O evento identificado pela central determinará a sequência operacional de atuação do sistema:

- Pré-alarme: indicação no painel central da condição de pré-alarme de um dispositivo;
- Alarme local: identificação da ocorrência no painel central com texto descritivo da zona e do dispositivo em alarme, hora da ocorrência e início de temporização de notificação;
- Circuito de notificação setorizado/zona: ativação intermitente dos dispositivos avisadores do setor ou zona onde se localiza o dispositivo alarmado após 1 minuto da identificação da ocorrência;
- Circuito de notificação bloco: ativação intermitente dos dispositivos avisadores de todo o bloco onde se localiza o dispositivo alarmado após 2 minutos da identificação da ocorrência;
- Circuito de notificação geral (evacuação): ativação contínua de todos os dispositivos avisadores da instalação após 4 minutos da identificação da ocorrência.

A sequência de eventos de comando poderá ser cancelada a qualquer momento através da normalização da situação de alarme e rearme do sistema, ou antecipada através do comando de evacuação (alarme geral) existente na central.

Além dos avisadores, o sistema deverá integrar as demais medidas de proteção contra incêndio, realizando o comando e supervisão segundo o plano de intervenção em emergências.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 28.9 VERIFICAÇÃO PRELIMINAR

Item	Descrição	Visto
1	<b>Térreo</b>	
	Detectores ópticos de fumaça em salas técnicas e salas fechadas	42
	Acionadores manuais próximos às saídas, observando distância de 30 m	2
	Avisadores audiovisuais distribuídos na área, próximos às saídas	2
	Módulo de supervisão e de comando em WC PNE: alarme de emergência para pessoas com necessidades especiais	2
	Central do SDAI na Recepção	1
2	<b>1º Pavimento</b>	
	Detectores ópticos de fumaça em salas técnicas e salas fechadas	43
	Acionadores manuais próximos às saídas, observando distância de 30 m	3
	Avisadores audiovisuais distribuídos na área, próximos às saídas	3
	Módulo de supervisão e de comando em WC PNE e escada protegida: alarme de emergência para pessoas com necessidades especiais	3
3	<b>2º Pavimento</b>	
	Detectores ópticos de fumaça em salas técnicas e salas fechadas	43
	Acionadores manuais próximos às saídas, observando distância de 30 m	3
	Avisadores audiovisuais distribuídos na área, próximos às saídas	3
	Módulo de supervisão e de comando em WC PNE e escada protegida: alarme de emergência para pessoas com necessidades especiais	3
4	<b>3º Pavimento</b>	
	Detectores ópticos de fumaça em salas técnicas e salas fechadas	49
	Acionadores manuais próximos às saídas, observando distância de 30 m	2
	Avisadores audiovisuais distribuídos na área, próximos às saídas	2
	Módulo de supervisão e de comando em WC PNE e escada protegida: alarme de emergência para pessoas com necessidades especiais	3
5	<b>4º Pavimento</b>	
	Detectores ópticos de fumaça em salas técnicas e salas fechadas	3
	Acionadores manuais próximos às saídas, observando distância de 30 m	1
	Avisadores audiovisuais distribuídos na área, próximos às saídas	1
	Módulo de supervisão e de comando na casa de bombas: funcionamento, falha, partida manual e nível de reservatório.	1

## 28.10 ATESTADO DE QUALIDADE

Com o objetivo de se garantir o nível de qualidade e o grau de segurança inerente à implantação de sistemas de detecção e alarme de incêndio, devem ser considerados os seguintes itens.

### 28.10.1 Levantamento técnico

As empresas habilitadas a participar da concorrência deverão realizar um levantamento técnico da instalação assim como a análise das plantas, especificações, memoriais e demais documentos com o objetivo de verificar todas as informações necessárias ao desenvolvimento dos serviços propostos, com plena consideração dos dados fornecidos.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Eventuais discrepâncias observadas que possam trazer consequências ao desenvolvimento dos serviços deverão ser esclarecidas com a engenharia. Nestas condições, qualquer eventual omissão no presente memorial, não justificará a não execução ou fornecimento de material e ou serviço que implique na conclusão dos serviços avençados no prazo e dentro da boa técnica.

#### **28.10.2 Qualificação dos instaladores**

A empresa prestadora de serviços deverá apresentar histórico de implantação de sistemas de detecção e alarme de incêndio com características similares aos sistemas projetados.

#### **28.10.3 Normas e certificados**

Avaliar se os produtos estão de acordo com os códigos locais e se possuem certificação de laboratórios internacionais em conformidade com as Normas Brasileiras e Internacionais da série ISO 7240. A empresa responsável pela instalação e fornecimento do sistema deverá assegurar que os produtos atendem às exigências de projeto, responsabilizando-se pela aprovação da solução implantada junto aos órgãos competentes quando necessário.

#### **28.10.4 Cálculos de dimensionamento**

O fornecedor da solução deverá apresentar um memorial de cálculo de dimensionamento de todos os laços de detecção e alarme existentes no sistema que confirme a viabilidade da solução projetada, utilizando ferramenta disponibilizada pelo fabricante dos equipamentos.

#### **28.10.5 Garantia**

Solicitar ao fornecedor um certificado de garantia de que todos os serviços foram executados de acordo com as definições estabelecidas em contrato, garantindo a instalação contra falhas de equipamentos, materiais e serviços indevidos por um ano contado a partir da entrega do sistema.

### **28.11 COMISSIONAMENTO E ENTREGA DO SISTEMA**

#### **28.11.1 Objetivo**

- Garantir que tenham sido executadas todas as revisões no projeto executivo necessárias para a compatibilização do projeto original com o portfólio de equipamentos instalado;
- Garantir que todo o sistema apresente condição plena de funcionamento e sinalização, de acordo com as premissas estabelecidas no memorial descritivo, especificações técnicas e características funcionais dos equipamentos;
- Garantir que a documentação final do sistema esteja atualizada de acordo com a montagem final, acompanhado de relatório com o resultado dos ensaios de comissionamento assinado pelo fornecedor com aceitação do cliente.

#### **28.11.2 Procedimento**

##### **a) Verificação da documentação técnica do sistema**

Item	Descrição	Visto
1	Desenhos com localização de todos os equipamentos do sistema, numeração de circuito e identificação, incluindo esquemas típicos de instalação	
2	Especificação dos equipamentos e características dos materiais de instalação	

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

3	Trajetos dos condutores elétricos, diâmetros dos eletrodutos, caixas e identificação dos bornes de ligação	
4	Diagrama Multifilar típico com interligação da central com os equipamentos dos circuitos de detecção, alarme, comando e rede de comunicação	
5	Cálculo de fontes de alimentação e baterias	
6	Lista de equipamentos com descrição, modelo, fabricante e quantidade	
7	Identificação dos circuitos de detecção com o respectivo quantitativo de equipamentos, consumo elétrico e descrição das áreas protegidas	
	Identificação dos circuitos de comando com o respectivo quantitativo de equipamentos, consumo elétrico e descrição das áreas protegidas	
	Tabela de lógica de alarmes, sinalizações, temporizações e comandos em conformidade com plano de emergência da edificação	
	Interfaces com sistemas de proteção contra incêndio, segurança, automação predial e outros sistemas	
8	Manuais de operação, manutenção preventiva e corretiva	
9	Certificados dos equipamentos	

b) Ensaio de detectores de fumaça

Item	Descrição	Visto
1	Verificação de funcionamento em 100% dos equipamentos utilizando dispositivos de acionamento ou gás para ensaio, observando tempo máx. de atuação de 30 s (60 s para detectores com retardo do sinal de alarme)	

28.11.3

c) Ensaio do acionador manual

Item	Descrição	Visto
1	Verificação de funcionamento em 100% dos equipamentos, observando tempo máximo de atuação de 15s	

d) Ensaio de avisador e indicador

Item	Descrição	Visto
------	-----------	-------

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

1	Verificação de funcionamento em 100% dos equipamentos, a partir da atuação de um dispositivo de campo, observando tempo máximo de atuação de 30s	
2	Verificação de audibilidade do dispositivo em qualquer ponto do ambiente instalado, considerando o nível de ruído do local nas condições normais de trabalho	
3	Verificação de visibilidade do dispositivo a distância mínima frontal de 15m, considerando a pior situação com luz natural e artificial do ambiente	

**28.11.4**

**e) Ensaio de circuitos elétricos**

Item	Descrição	Visto
1	Ensaio de circuito aberto em pontos aleatórios de cada circuito, desconectando um dos fios de cada tipo de equipamento existente, observando tempo máximo para sinalização de 2 m	
2	Ensaio de curto circuito em pontos aleatórios de cada circuito, conectando os conectores do circuito entre si, observando tempo máximo para sinalização de 2 m	
3	Ensaio de fuga a terra em pontos aleatórios de cada circuito, conectando cada condutor ao aterramento do sistema, observando tempo máximo para sinalização de 2 m	

**f) Ensaio de centrais de incêndio**

Item	Descrição	Visto
1	Verificação de que o gabinete está apropriado ao local de instalação	
2	Verificação de área livre mínima de 1m <sup>2</sup> em frente à central para operação e manutenção	
3	Verificação de identificação adequada dos bornes de ligação, circuitos, módulos e alimentação da rede, incluindo proteção contra toque acidental	
4	Verificação da sinalização padrão de vermelho para alarme, amarelo para falha e verde para funcionamento	
5	Verificação da indicação visual e sonora, através de sons distintos, da alteração do estado de funcionamento normal para alarme e falha, na ocorrência de um evento	
6	Verificação de funcionamento de tecla de inibição de indicação sonora, e reativação da mesma quando da ocorrência de um novo evento	

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

7	Verificação da memorização dos alarmes na central e eliminação dessas indicações somente após a correção do alarme e reset da central	
8	Verificação da eliminação das indicações de falha na central somente após a correção das mesmas	
9	Verificação da sinalização de falha de alimentação principal, reserva e fuga à terra	
10	Verificação da existência de guia rápido de operação da central em caso de alarme ou avaria próximo a central, em português	
11	Verificação das informações de identificação do fabricante e fornecedor	
12	Ensaio do circuito de maior consumo de corrente energizado através da fonte principal durante 10 m, sem indicação de falha, nem tensão abaixo de 24 Vcc ou acima de 32 Vcc	
13	Verificação dos dados técnicos da fonte de alimentação reserva de acordo com a planilha de cálculo de baterias	
14	Verificação da existência de circuito de alimentação independente para a central	

**28.11.5**

**g) Ensaio do tempo de resposta de sinalização**

Item	Descrição	Visto
1	Ensaio de atuação dos circuitos de comando a partir da condição de alarme de dispositivos de campo, observando tempo máximo de 30 s ou temporização especificada	
2	Ensaio da sinalização de falha a partir da condição de falha de dispositivos de campo, observando tempo máximo para sinalização de 2 m	

**28.11.6**

**h) Documentação de Entrega**

Item	Descrição	Visto
1	Registro dos resultados dos ensaios de comissionamento assinado pelo instalador e cliente	
2	Certificado de entrega de obra assinado pelo instalador e cliente	
3	Termo de garantia assinado pelo instalador e cliente	

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 28.12 TREINAMENTO E OPERAÇÃO DO SISTEMA

### 28.12.1 Objetivo

- Garantir que os operadores do sistema recebam informações básicas sobre o funcionamento do sistema de detecção e alarme de incêndio instalado no empreendimento, apresentando o diagrama da instalação e o manual de operação;
- Garantir que os operadores do sistema tenham conhecimento sobre a composição e a lógica de funcionamento do sistema em situações de alarme e falha de acordo com o plano de emergências da instalação.

### 28.12.2 Roteiro

#### a) Tópicos abordados

Item	Descrição	Visto
1	Sinalização visual e sonora da central	
2	Teclas de comando e controle da central	
3	Indicadores	
4	Funções principais do sistema	
5	Procedimentos em caso de alarme	
6	Procedimentos em caso de falha	
7	Procedimentos para desativar e ativar partes do sistema	
8	Apresentação dos componentes do sistema	

### 28.12.3

#### b) Documentação do treinamento

Item	Descrição	Visto
1	Registro da data e local e carga horária do treinamento	
2	Registro do nome e função dos participantes	

## 28.13 MANUTENÇÃO DO SISTEMA

### 28.13.1 Objetivo

- Garantir o pleno funcionamento do sistema de detecção e alarme de incêndio instalado no empreendimento durante período integral, através de serviços de manutenção preventiva executados por técnicos treinados e habilitados;
- Registrar em relatório de manutenção a condição de funcionamento do sistema, data e hora e período de garantia dos serviços de manutenção executados;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Registrar em relatório de eventuais falhas ou restrições do sistema de detecção e alarme de incêndio para que medidas de proteção possam ser tomadas enquanto a manutenção corretiva não seja executada;
- Garantir o pleno funcionamento do sistema após a realização de qualquer intervenção decorrente de alteração de projeto ou correção de falhas, mediante nova verificação e registro em relatório.

#### 28.13.2 Considerações

- A periodicidade máxima de três meses para a execução da manutenção preventiva do sistema deverá ser reduzida em função da criticidade e agressividade da área protegida;
- Quando a manutenção exigir interrupção parcial ou total do funcionamento do sistema, devem ser tomadas preocupações para garantir a proteção das áreas nas quais os circuitos estão inoperantes. Recomenda-se a limpeza dos dispositivos a cada atividade de manutenção, caso seja preciso;
- Quando houver alteração das dimensões, tipo de ocupação, condições ambientais, ventilação ou ar condicionado das áreas protegidas, que determinem a necessidade de redimensionamento do número de dispositivos de campo para proteção das mesmas, o sistema deverá ser adequado em até 30 dias;
- O usuário final é responsável pela manutenção preventiva e corretiva do sistema de detecção e alarme de incêndio.

#### 28.13.3 Roteiro mínimo

##### a) Ensaios, medições e verificações

Item	Descrição	Visto
1	Medição e registro da corrente de cada circuito de detecção, alarme e comandos do sistema para comparação com registros anteriores	
2	Verificação da supervisão de cada circuito de detecção, alarme e comandos do sistema	
3	Verificação visual do estado geral dos componentes da central e condições de operação	
4	Verificação do estado e carga das baterias	
5	Medição da tensão da fonte de alimentação principal	
6	Ensaio funcional por amostragem de detectores utilizando gás apropriado ou gerador de calor, observando o quantitativo de 25% do total a cada três meses (100% por ano)	
7	Ensaio funcional de todos os acionadores manuais a cada três meses	

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO**

8	Ensaio funcional de todos os avisadores a cada três meses	
9	Ensaio funcional de todos os comandos a cada três meses	
10	Ensaio funcional de todos os repetidores a cada três meses	
11	Verificação de quaisquer alterações em relação ao projeto executivo da instalação	
12	Verificação de danos na rede de eletrodutos e fiação	

**b) Garantia**

- A garantia do sistema está condicionada à execução das atividades previstas no roteiro mínimo de manutenção executado por equipe técnica treinada e habilitada;
- A garantia do sistema está condicionada a apresentação dos devidos relatórios de ensaios, medições e verificações devidamente preenchidos e assinados pela equipe técnica e pelo cliente.

#### **28.14 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL**

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na limpeza de obras atenderão às recomendações das práticas de construção. Os materiais serão cuidadosamente armazenados em local seco e adequado.

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios. Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas. Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários. Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela Fiscalização.

### **29 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

#### **29.1 ELETRODUTOS**

##### **29.1.1 Eletrodutos flexíveis**

As curvas nos tubos metálicos flexíveis não devem causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos deverá ser feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30cm.

Não deverá ser permitido emendar tubos flexíveis. Estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

#### 29.1.2 Eletrodutos expostos

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidos em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantido não só o alinhamento, mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o roscamento da parte móvel sem esforços. A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior.

Em lances horizontais ou verticais superiores a 10m, deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

#### 29.2 CAIXAS METÁLICAS

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

A fixação dos dutos nas caixas deverá ser feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção.

Quanto à instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

##### 29.2.1 Caixas e condutores

Deverão ser empregadas caixas:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões das tubulações;
- Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados condutores:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- Nas divisões da tubulação.

Nas redes de distribuição, o emprego das caixas deverá ser feito da seguinte forma, quando não indicado nas especificações ou no projeto:



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Retangulares estampadas, com 100x50mm (4"x2"), para pontos e tomadas ou interruptores em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas estampadas, com 100x100mm (4"x4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas de tomadas e interruptores de 100x50mm (4"x2") deverão ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas de arandelas e de tomadas altas deverão ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Equipe de Fiscalização de Obras.

As diferentes caixas de uma mesma sala deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

A disposição e o espaçamento das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de inserção dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema, conforme prescrito na NBR 5410/2004.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda dos condutores, bem como nos locais de derivação dos circuitos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos, deverão ser removidos, única e exclusivamente, os "olhais" correspondentes aos pontos de conexão.

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, luminárias, etc, deverão ser de ferro estampado, chapa nº 18-CSN, esmaltadas a quente interna e externamente, dotadas de olhais para conexão de eletrodutos e de orelhas para fixação de aparelhos, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizadas internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

#### **29.2.2 Caixas subterrâneas**

As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados nas Normas do INMETRO e nas Práticas Telebrás.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

A entrada e saída dos dutos nas caixas de distribuição, passagem e distribuição geral somente poderão ser feitas nas extremidades superior e inferior das referidas caixas.

A entrada dos dutos nos cubículos do poço de elevação somente poderá ser feita no piso.

### 29.3 CONDUTORES ELÉTRICOS

#### 29.3.1 Cabos de força de baixa tensão

Seção maior que 4 mm<sup>2</sup> até 150 mm<sup>2</sup>: Cabo, condutor de cobre, isolamento classe 0,6/1kV; PVC, 70 °C, ou EPR, 90 °C, encordoamento flexível.

Seção maior que 150 mm<sup>2</sup>: Cabo, condutor de cobre, isolamento classe 0,6/1kV; EPR ou XLPE, 90 °C, encordoamento flexível.

#### 29.3.2 Cabos de comando e controle

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolamento classe 750V; PVC, 70 °C, cobertura em PVC.

#### 29.3.3 Cabos em redes prediais internas

Seção maior ou igual a 2,5 mm<sup>2</sup> até 4 mm<sup>2</sup>: Cabo de cobre, têmpera mole, isolamento para 750 V; PVC 70° C, antichama, encordoamento flexível.

#### 29.3.4 Descrição geral

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

- a) Alimentadores do Quadro Geral de Baixa Tensão (quando não forem acoplados aos transformadores ou alimentados por bus-way):
  - FASE e NEUTRO: cabos flexíveis singelos com isolamento em EPR, 90 °C, tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR 7286), classe de encordoamento 5, flexível;
  - TERRA: cabos flexíveis singelos com isolamento em EPR, 90 °C, tensão de isolamento 750V (NBR 7286), classe de encordoamento 5, flexível.
- b) Alimentadores dos quadros de distribuição e quadros advindos do QGBT:
  - FASE e NEUTRO: cabos flexíveis singelos com isolamento em EPR, 90 °C, tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR 7286), classe de encordoamento 5, flexível;
  - TERRA: cabos flexíveis singelos com isolamento em EPR, 90 °C, tensão de isolamento 750V (NBR 7286), classe de encordoamento 5, flexível.

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

#### c) Circuitos de distribuição (áreas internas):

- FASE, NEUTRO e TERRA: cabos singelos com isolamento em PVC, 70 °C, tensão de isolamento 750V (NBR NM 247-3), classe de encordoamento 5, flexível.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO**

d) Circuitos de distribuição (áreas externas):

- FASE e NEUTRO: cabos singelos com isolamento em PVC, 70 °C, tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR 7288), classe de encordoamento 5, flexível;
- TERRA: cabos singelos com isolamento em PVC, 70 °C, tensão de isolamento 750V (NBR NM 247-38), classe de encordoamento 5, flexível.

OBS.: POR SE TRATAR DE UM AMBIENTE COM AFLUÊNCIA DE PÚBLICO, CARACTERIZADO PELA NBR 5410 COMO BD3 (ALTA DENSIDADE DE OCUPAÇÃO – PERCURSO DE FUGA BREVE), FAZ-SE OBRIGATORIO SEGUIR AS ORIENTAÇÕES DESTA NORMA (NBR 5410) SOBRE O USO DE CABOS LIVRES DE HALOGENIO COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES TÓXICOS DO TIPO "AFUMEX DE FABRICAÇÃO PRYSMIAN" OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas e leitos fazer a identificação a cada 15 metros.

Obs.: É obrigatório, pela NBR 5410, ter condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos alimentadores com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	Cor
Fase A	Vermelho
Fase B	Branco
Fase C	Marrom
Retorno	Branco
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-Amarelo ou Verde

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

#### 29.4 QUADROS

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Tensão de isolação	690V
Tensão de operação	380V / 220V / 127V
Tensão de impulso (Uimp)	5kV
Corrente no barramento horizontal	conforme diagrama unifilar – Projeto
Corrente de curto circuito (Icc simétrico)	ver diagrama unifilar – Projeto
Frequência	60 Hz
Número de fases	3

##### 29.4.1 Características gerais dos quadros elétricos

Deverão ser do tipo PTTA (partial type-tested assemblies) conforme definido pela NBR IEC 60439.

Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer à norma NBR IEC 60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 2b abaixo definida. Construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono e fechamentos executados em bitola 14USG.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

- Proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;
- Proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
- Limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

<b>Formas típicas de separação (conforme a norma NBR IEC 60439-1)</b>	
Forma 1	Nenhuma separação.
Forma 2b	Separação entre barramentos e unidades funcionais, porém as unidades funcionais não possuem separações entre si. Além disso, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais. Terminais separados dos barramentos.
Forma 3b	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, mas não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída precisam ser separados do barramento.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Forma 4b	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos.
----------	--

Cada quadro deverá ser construído por chapas de aço carbono, estas de espessuras não inferior a 1,96mm (14 MSG). A estrutura deverá ser convenientemente reforçada, de modo que não ocorram deformações resultantes da carga dos elementos nela montados ou das operações de transporte.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As portas, quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo Cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 40°C.

Grau de Proteção (conforme a norma NBR 6146 / IEC 529)	
IP 42	Protegido contra corpos sólidos superiores a 1 mm e contra quedas de gotas de líquido com inclinação não superior a 15° em relação a vertical

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, a fim de evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

O projeto dos quadros e o arranjo dos componentes deverão assegurar o espaço adequado para inspeção e manutenção dos componentes, fiação e terminais. Os equipamentos montados no interior do cubículo deverão ser arranjados de modo que os bornes dos dispositivos montados nos painéis frontais sejam acessíveis sem necessidade de remoção de qualquer componente.

Todas as junções passíveis de remoção para manutenção e/ou montagem deverão ser feitas através de parafusos de aço galvanizado ou de material não corrosível. As bordas das chapas deverão ser dobradas de tal forma que as cabeças dos parafusos de junção não apareçam externamente. Onde necessário, as porcas dos parafusos deverão ser soldadas às chapas para facilitar o aperto. O quadro deverá ser provido de porta, compreendendo toda a altura. A porta deverá ser equipada com gaxeta, dobradiças embutidas e trinco. Deverão ser providas aletas de ventilação, com telas de proteção contra insetos, de material não corrosível.

As partes externas não deverão apresentar sinais de solda ou de furação para não ferir a boa aparência do cubículo e deverão ter todas as faces retas sem saliências ou reentrâncias.

As portas deverão ser providas de dobradiças do tipo embutido para acesso aos disjuntores e/ou outros componentes, possuindo maçanetas providas de trinco do tipo Cremona e fechadura do tipo Yale, operadas por chave mestra.

As dobradiças e partes móveis, onde a tinta possa soltar ou descascar, deverão ser feitas de material não ferroso, como latão, bronze ou aço inoxidável. Pinos e arruelas de dobradiças deverão ser feitos de aço inoxidável.

A entrada e saída dos cabos poderão ser feitas por cima e por baixo, devendo ser previstos suportes, furações e aberturas necessárias.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Os espaçamentos entre condutores deverão obedecer às normas das entidades anteriormente citadas, bem como aos valores constantes desta especificação.

As fases deverão ser identificadas com pintura nas seguintes cores:

- Fase A – Vermelho;
- Fase B – Branco;
- Fase C – Marrom;
- Neutro – Azul claro;
- Terra – Verde-Amarelo ou Verde

O arranjo das fases vista da parte frontal dos cubículos deverá ser A, B, C (da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás).

Os dispositivos, barramentos e outros equipamentos envolvendo circuitos trifásicos deverão sempre que possível atender à sequência de fases.

Os barramentos deverão ser de cobre rígido de alta condutividade, dimensionados para suportar os esforços térmicos e mecânicos devido a um curto circuito igual ao indicado nos desenhos do projeto.

Os isoladores das barras deverão ser de epóxi e deverão suportar os esforços citados no item anterior, com espaçamento mínimo a terra de 4cm.

Uma barra de terra de cobre rígido, não inferior a 50% do barramento principal, deverá ser prevista.

A barra de terra e respectivos conectores para aterramento deverão ser capazes de conduzir por um período de 2 (dois) segundos a corrente de curto circuito indicada para os barramentos principais.

Para barras e conexões, a elevação máxima de temperatura permitida acima do ambiente de 40°C será de 30°C para a corrente nominal em regime contínuo, devendo ainda as derivações e emendas ser prateadas contra oxidação e o aparafusamento permitir que a pressão se mantenha constante com a variação de temperatura.

Os instrumentos, chaves de controle e lâmpadas indicadoras deverão ser instalados na parte frontal do cubículo. As lâmpadas indicadoras deverão ser facilmente substituídas pela parte frontal com o cubículo sob tensão.

O acesso aos equipamentos internos deverá ser feito frontalmente por meio de porta.

Os cubículos deverão ter calhas de PVC com tampas facilmente removíveis para passagem dos fios de controle que deverão ser ligadas a réguas terminais convenientemente localizadas. Os fios não deverão ficar pendurados pelos respectivos terminais, mais sim devidamente suportados.

Os condutores de controle (se aplicável) serão de cobre com isolamento termoplástico (não propagadores de chama), isolado para 750V, formação mínima 7 (sete) fios e seção mínima de 1,5mm<sup>2</sup>, exceto os condutores dos circuitos dos transformadores de corrente que deverão ter seção mínima de 2,5mm<sup>2</sup>.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPPO**

Todas as conexões internas deverão ser executadas com conectores apropriados, não sendo admitidas emendas na fiação. As pontas dos fios e cabos de controle e sinalização não devem ser estanhadas para formar terminais de ligação as regras, devendo-se usar terminais de pressão pré-isolados do tipo “olhal”. Cada condutor deverá possuir identificação de material indelével.

Todas as ligações internas e ligações externas de comando e controle dos painéis deverão ser feitas através de réguas terminais.

As réguas terminais deverão ser para 750V, nas capacidades de corrente adequadas, devendo cada terminal ser numerado de forma visível e permanente. A cada borne não deverão ser ligados mais de dois condutores. As réguas terminais deverão apresentar bornes livres da reserva na proporção de 20% daqueles ocupados.

Caixas dos instrumentos, relés e dispositivos similares deverão ser considerados como devidamente aterrados quando conectados à estrutura do cubículo por parafusos de metal. O mesmo se aplica às carcaças dos transformadores de instrumentos.

Os conectores e terminais para a ligação da fiação externa deverão constar do fornecimento e serão do tipo à compressão para condutores de cobre.

Deverão ser fornecidas plaquetas de identificação para todos os circuitos dos cubículos. As plaquetas deverão ser preferencialmente de acrílico aparafusadas, contendo letras brancas em fundo preto.

Não serão aceitas plaquetas fixadas com fitas adesivas tipo dupla face. As plaquetas deverão ser aprovadas pela Contratante ou seu representante, constando, no mínimo, as seguintes informações nelas: sigla, tensão, frequência, nº de fases e ano de fabricação.

No lado interno da porta haverá um encaixe adequado para portar uma cópia plotada de desenho feito ou dobrado no formato de A4.

## **29.5 DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

### **29.5.1 Normas técnicas**

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

- NBR IEC 60898: fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção;
- NBR IEC 60947-2: estabelece que as instalações sejam manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

### **29.5.2 Classificação dos disjuntores nos quadros gerais de baixa tensão**

Quanto à execução (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Correntes nominais até 1000 A (inclusive);
- Disjuntores Abertos: Correntes nominais acima de 1250 A (inclusive).

Quanto à versão (Normas IEC):

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Disjuntores Versão Extraível: Disjuntores de proteção dos QGBT's;
- Disjuntores Versão Fixa: demais disjuntores.

Quanto às proteções (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade;
- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M);
- Disjuntores Abertos: Relés microprocessados com funções L, S, I, G.

Quanto aos acessórios (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: sem acessórios;
- Disjuntores do Tipo Aberto: Motorizados, BA/BF.

Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):

- Tripolares.

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuito adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações; porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de  $A^2s$ , para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR 5410 e NBR 6808.

## **29.6 MINIDISJUNTORES - QUADROS DE LUZ E TOMADAS (NORMAS IEC)**

### **29.6.1 Características construtivas**

Minidisjuntor com proteção termomagnética independente, interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento, construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas), contatos banhados a prata e fixação em trilho DIN.

### **29.6.2 Características elétricas**

- Classe de Isolação: 440 Vca;
- Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar;
- Tensão máxima de operação: 440 Vca;



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Frequência nominal: 50/60 Hz;
- Número de pólos: conforme diagrama unifilar;
- Capacidade de interrupção simétrica (Icu): 6kA-220V;
- Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conforme modelo especificado no unifilar;
- Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar;
- Faixa de disparo da Proteção Magnética (Im): conforme modelo especificado no unifilar;
- Durabilidade elétrica mínima / Mecânica mínima: 10.000 / 20.000 manobras;
- Ciclo de ensaio: conforme normas citadas;
- Curvas de atuação: C (de acordo com as normas citadas).

Fabricante de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de backup com o disjuntor de proteção geral do quadro.

## 29.7 FUSÍVEIS

Deverão ser do tipo rápido para curto-circuito e retardado para sobrecarga (fusíveis NH), quando utilizados para proteção de circuitos.

Os circuitos de comando serão protegidos por fusíveis retardados.

## 29.8 CHAVES SECCIONADORAS COM BASE FUSÍVEL

### 29.8.1 Características construtivas

Chave seccionadora sob carga, para uso interno, execução fixa, com contatos banhados a prata, abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas, com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma, e indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

### 29.8.2 Características elétricas

- Classe de Isolação: 1000 Vca;
- Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar;
- Tensão máxima de operação: 690 Vca;
- Frequência nominal: 50/60 Hz;
- Número de pólos: conforme diagrama unifilar;
- Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Tamanho do fusível: conforme modelo especificado no unifilar.

## 29.9 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419: Proteção contra Descargas Atmosféricas.

### 29.9.1 Descrição

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc., serão previstos dispositivos protetores nos quadros de energia que atendem equipamentos de informática e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo SPDA nos circuitos.

Os protetores contra surto de tensão deverão ser dispositivos de proteção contra sobretensões transitórias (DPST) monopolares, os quais deverão ser compostos por varistores de óxido de zinco associados a um dispositivo térmico de segurança, que atua tanto por sobrecorrente como por sobretemperatura, devendo possuir ainda sinalização luminosa bicolor, “verde” quando em serviço e “vermelha” quando fora de serviço. Possuindo as seguintes características principais:

- Tensão nominal de operação: 220/380 V;
- Tensão de operação contínua: 275 V;
- Corrente de surto nominal (8/20  $\mu$ s): 15 kA;
- Corrente máxima de surto (8/20  $\mu$ s): 40 kA;
- Energia máxima do varistor (2 ms): 550 J;
- Tensão de referência do varistor (1 ms): 430 V;
- Nível de proteção a tensão residual (5 kA): < 950 V.

### 29.9.2 Considerações finais

- Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado;
- Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas;
- Se a instalação possuir para-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada;
- Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros, será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

#### 29.10 PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS – INTERRUPTOR DIF. RESIDUAL

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais Residuais (IDRs) deverão seguir a IEC 1008 e a IEC 1009.

Obs.: Recomenda-se a utilização da norma de instalações elétricas de Baixa Tensão (NBR 5410).

##### 29.10.1 Descrição

De acordo com a norma NBR 5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual) para circuitos de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

##### 29.10.2 Características construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

##### 29.10.3 Características elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca;

- Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar;
- Tensão máxima de operação: 440 Vca;
- Frequência nominal: 50/60 Hz;
- Número de pólos: conforme diagrama unifilar;
- Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar;
- Corrente residual de proteção (Ir): conforme diagrama trifilar;
- Tempo de atuação: 15 a 30ms;
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras;
- Ciclo de ensaio: conforme normas acima.

Fabricantes de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

#### 29.11 PLUGUES E TOMADAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 6147: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação;

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- NBR 6267: Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico;
- NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada;
- IEC 60309-1: Tomadas para uso industrial.

#### 29.11.1 Descrição

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- Tomadas para ligação, tipo plugue, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.;
- Pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tipo “PP” tais como: luminárias, fan-coils, bombas, ventiladores, bombas, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhados (horizontal e vertical).

Foram adotados basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda do projeto conforme a NBR 6147.

#### 29.11.2 Tomadas de uso geral (tomadas na cor branca)

- Tensão 127V (F + N + T): 2P + T universal, 20 A;

#### 29.11.3 Tomadas p/ uso de computadores (tomadas na cor preta)

- Tensão 127V (F + N + T): 2P + T universal, 20 A;

#### 29.11.4 Produtos

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente:

- Tomadas 2P + T e Universal, 20A, 250V, linha Silentoque para áreas técnicas. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;
- Tomadas 2P+T e Universal, 20A, 250V, linha Elite, Pial Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;
- Tomadas 2P + T e universal 20A, 250V, montadas em caixa tipo condutele. Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica;
- Plugues monobloco 2P + T, 20 A, em linha 250 V (para luminárias). Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Prolongadores monobloco 2P + T, 20 A em linha 250 V (para luminárias) Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica.

## **29.12 INTERRUPTORES**

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

### **29.12.1 Descrição**

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado, quando instalados isoladamente.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

### **29.12.2 Produtos**

- Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 125/250 V – linha Silentoque para áreas técnicas. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;
- Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 125/250 V – linha Elite, PIAL Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica.

## **29.13 LUMINÁRIAS / ACESSÓRIOS**

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.

### **29.13.1 Descrição geral**

O número de luminárias em cada ambiente será determinado obedecendo-se ao nível de iluminação especificado pela norma NBR ISO/CIE 8995-1.

Serão utilizadas, principalmente, lâmpadas fluorescentes tubulares econômicas, tipo T5, de 14 e 28W e lâmpada fluorescente compacta de 18W, instaladas em luminárias adequadas a cada tipo de ambiente.

Nas áreas onde há permanência prolongada, a iluminação será projetada de forma a garantir o conforto e funcionalidade.

A distribuição para os pontos de iluminação será projetada através de circuitos monofásicos na tensão de 127V (fase + neutro + terra), com fiações contidas em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas.

Nos corredores será projetada uma iluminação de vigia, que será utilizada como iluminação noturna ligada ao sistema de emergência. A iluminação normal dos ambientes será comandada por interruptores que acionarão diretamente as luminárias.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

Nas salas fechadas, os interruptores serão instalados internos às salas, próximos aos acessos.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes deverão ser do tipo eletrônico, com alto fator de potência e partida rápida.

Para cada área, foram escolhidas luminárias adequadas ao tipo de ambiente, considerando-se a eficiência, o conforto e as facilidades de limpeza e manutenção.

Para alimentação das luminárias fixadas em perfilados deverão ser utilizadas caixas com tomadas (macho e fêmea), 2P+T universal fixadas sobre o próprio perfilado e quando fixadas em eletroduto, deverão ser utilizadas condutes com as tomadas incorporadas.

Para as luminárias embutidas em forro deverão ser utilizados plugues monoblocos 2P+T em linha, deixando uma folga nos condutores de 60cm para que se possa fazer a manutenção necessária com maior flexibilidade.

As aberturas nos forros, quando necessárias, deverão ser feitas com esmero e com o acompanhamento da empresa que instalou o forro.

#### 29.13.2 Produtos

Independentemente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas;
- Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas, permitindo-se, porém, a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos;
- Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. Não se devem empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações:

- Nome dos Fabricantes de referência ou marca registrada;
- Tensão de alimentação;
- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).

#### 29.14 REATORES

Reator eletrônico com alto fator de potência (0,95) para lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W e 28W, tensão 127V, modulação acima de 30 kHz que atenda às seguintes normas: IEC 928, IEC 929,

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

EN 60555-2, EN-55015 e apresente ISO 9001. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica.

Os reatores deverão ser eletrônicos, fabricados em conformidade com as normas NBR 14417 e NBR 14418 da ABNT, e possuir as características principais abaixo descritas, válidas para os seguintes reatores: 2 x 14W e 2 x 28W.

- Fator de potência maior ou igual a 0,98;
- Distorção harmônica total de corrente menor que 10%;
- Rendimento superior a 98%;
- Partida rápida sem cintilação e sem efeito estroboscópico;
- Fator de fluxo luminoso maior ou igual a 1,00;
- Frequência de operação superior a 50/60 kHz;
- Tensão de alimentação de 127V, com variação máxima de  $\pm 10\%$ , a 60Hz;
- Invólucro não combustível;
- Na carcaça do reator deverão estar inscritas de fábrica as seguintes informações:
  - a) Nome ou marca do fabricante;
  - b) Fator de potência;
  - c) Tensão nominal de alimentação;
  - d) Tipos de lâmpadas ao qual se aplica;
  - e) Potência total do circuito;
  - f) Fator de fluxo luminoso do reator;
  - g) Esquemas de ligação;
  - h) Frequência nominal;
  - i) Faixa de temperatura ambiente para funcionamento na tensão nominal;
  - j) Data de fabricação.

#### 29.15 LÂMPADAS

Para as lâmpadas tubulares, deverão ser observadas as seguintes características técnicas:

- Versão em pó fluorescente comum e trifósforo, objetivando maior eficiência e melhor reprodução de cores (IRC: 80-89);
- Temperatura de cor: 4000K;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Fluxo luminoso igual ou superior a 1200 Lumens;

Lâmpada fluorescente tubular de 14 W e 28W, bulbo T5, cor 21, índice de reprodução de cor de 85% (tensão 127V). Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM, SILVÂNIA ou similar com equivalência técnica.

Lâmpada fluorescente compacta de 18W, cor 21, índice de reprodução de cor de 85% (tensão 127V). Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica.

## **29.16 ELETROCALHAS**

### **29.16.1 Descrição geral**

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes de referências.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser lisos, de ferro galvanizado e com tampa para áreas externas. Deverá ser utilizada tampa sob pressão, com exceção para as eletrocalhas de média tensão, que terão tampa aparafusada. Já no interior da edificação, serão usadas eletrocalhas perfuradas sem tampa.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de condutores para alimentação de luminárias devem conter prensa-cabos.

### **29.16.2 Eletrocalhas e acessórios**

As eletrocalhas serão lisas (área externa) e perfuradas (área interna), convencionais (sem vincos e/ou repuxos), fabricadas em aço carbono pré-zincada a fogo (área interna) e galvanizada a fogo (área externa), revestimento B (18 micra por face), com abas e tampas sob pressão (geral) ou aparafusadas (para média tensão), fornecidas em peças de 3,0 metros na forma abaixo:

A aplicação de tratamento galvanizado a fogo por imersão (conf. NBR 6323) se justifica somente em aplicações ao tempo ou em locais com presença de corrosivos os quais deverão ser identificados havendo, em muitos casos, a necessidade de utilização de infraestruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica:

- Tala de ligação galvanizada a fogo. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lenticular, eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Porca sextavada, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Arruela lisa, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Curva horizontal de 45 e 90 graus, galvanizada, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- Curva vertical externa de 45 e 90 graus, galvanizada, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Curva vertical interna de 45 e 90 graus, galvanizada, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Derivações em "T", galvanizadas, eletrolíticas. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Junção simples galvanizada, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Parafuso de cabeça lenticular 3/8" x 3/4" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Porca sextavada 3/8", eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica;
- Arruela lisa 3/8", eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica.

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

Observações:

- Para determinação das bitolas mínimas, foram considerados os pesos próprios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos, utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha;
- Não foi computado o peso do instalador sobre a eletrocalha, uma vez que tal procedimento não é compatível com as normas de segurança (vide NEMA VE-2-2001) - Flecha máxima 1/240 vão = 8mm.

## 29.17 SUBESTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

### 29.17.1 Finalidade da subestação

A subestação de energia elétrica tem por finalidade suprir a carga instalada no prédio, sendo do tipo abrigada. Capacidade instalada de 254,4 kW, sendo um transformador de 300 kVA, relação de transformação de 13.800-11.400V // 220-127V em 60Hz.

### 29.17.2 Justificativas técnicas

A necessidade da instalação desta subestação é consequência da Portaria Nº 123 do DNAEE (atual ANEEL), que exige o fornecimento de energia elétrica em média tensão (13,8 kV) a consumidores com potência instalada superior a 75 kW.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

29.17.3 Capacidade nominal e especificação do transformador

POTÊNCIA NOMINAL ADOTADA:

300 kVA (1 x 300 kVA)

Para suprir a demanda total da instalação (atual e futura), será utilizado um transformador de distribuição trifásico, capacidade nominal de 300 kVA, relação de transformação 13.800-13.200-12.600-11.400/380-220V, 60Hz, refrigeração a SECO, com buchas primárias de classe de 15 kV e buchas secundárias com proteção externa (item opcional), uso externo, de fabricação GEAFOL, CONTRAFO, WEG ou equivalente técnico, que atenderá toda a instalação projetada e aos futuros acréscimos de carga que serão computadas como cargas reservas.

29.17.4 Alimentadores de média tensão – rede externa (pública)

Os alimentadores e a proteção em Média Tensão da subestação até o ponto de entrega serão dimensionados e instalados pela concessionária de energia elétrica local, podendo ser utilizado cabo de cobre singelo, seção 35mm<sup>2</sup>.

29.17.5 Equipamentos de média tensão

Serão utilizados painéis modulares a vácuo fornecidos em conjuntos compactos, totalmente testados e montados em fábrica e adequado à distribuição de energia em média tensão para a classe de isolamento de 25 kV. Deverão ser aprovados pela fiscalização e estar em conformidade com a norma da concessionária COELBA.

Os painéis deverão apresentar uma elevada segurança operacional, alto grau de confiabilidade e dimensões reduzidas. Devem ser destinados à distribuição de energia em média tensão em subestações abrigadas, para locais onde o espaço ocupado, segurança, confiabilidade e isenção de manutenção sejam requeridos. Devem ser materiais novos, nunca postos em operação anteriormente, sendo que equipamentos usados não serão aceitos em hipótese alguma.

O painel deverá ter uma garantia mínima de 12 (doze meses) após a emissão da Nota Fiscal ou 18 (dezoito meses) após o início da operação. O fornecedor deverá fornecer o painel com todas as terminações fixas (muflas) de entrada / saída para o perfeito funcionamento do painel, bem como fornecer o painel montado, testado e comissionado pronto para ser energizado, inclusive com o relé de proteção parametrizado conforme o estudo de seletividade a ser realizado pela licitante.

Os painéis devem ser isentos de manutenção durante toda sua vida útil, e testados contra arco elétrico interno conforme norma NBR IEC 62271-200/2007, dispondo de dispositivos de alívio de pressão para o caso de falha interna. O ensaio de arco elétrico ao qual o cubículo deve ser submetido deve prever que seja aplicado, no mínimo, um nível de corrente de 20 kA, por no mínimo, 01 (um) segundo. Qualquer corrente ou tempo inferior a estes apresentados serão considerados insuficientes para garantir a segurança pessoal na utilização desse painel, e não serão aceitos. Para certificar esse ensaio, deverá ser apresentado ao fiscal relatório técnico do ensaio de tipo realizado em um laboratório credenciado pelo Inmetro.

29.17.6 Célula de entrada/transição

Painel de Média tensão isolado a ar de células modulares em invólucro metálico. A célula compacta atende às normas IEC 60298, 60265, 60129, NFC 13.100 e ABNT NBR 6979. Célula de entrada/transição de cabos, com jogos de barras tripolares.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

29.17.7 Célula de disjunção com disjuntor a vácuo

Painel de Média tensão isolado a ar de células modulares em invólucro metálico. A célula compacta atende às normas IEC 60298, 60265, 60129, NFC 13.100 e ABNT NBR 6979. Célula simples de seccionamento com disjuntor tripolar de média tensão a VÁCUO, chave seccionadora tripolar a VÁCUO, relé de proteção, controle e comando com as funções 50/51, 50/51N, 27 e 59, transformadores de corrente e de potencial, nobreak 220V com autonomia mínima de 5 minutos, chave fim de curso tipo NF, fusível limitador de corrente tipo NH e jogo de barras tripolares.

- Chave seccionadora tripolar a VÁCUO, abertura sob carga, 15kV, 20kA, 630A e chave terra com intertravamento de segurança;
- Disjuntor tripolar de média tensão a VÁCUO, classe de tensão 15kV, tensão de operação 13,8kV, NBI 95kV, TAFI 38kV, corrente nominal 630A, 20kA, capacidade de interrupção simétrica de 350 MVA e comando manual;
- Transformador de corrente, relação de transformação 300/5A, para uso de proteção contra sobrecorrente, através dos relés 50/51 e 50N/51N, classe de exatidão 10%, tipo seco, classe de tensão 15 kV, nível de isolamento (NI) 95kV, uso interno;
- Transformador de potencial, relação de transformação 13.800/220V para intertravamento da chave seccionadora x disjuntor de média tensão a VÁCUO. Classe de exatidão 0,6, tipo seco, classe de tensão 15 kV, nível de isolamento (NI) 95kV, uso interno;
- Fusível limitador de corrente tipo NH, corrente nominal 1A, uso interno;
- Chave fim de curso tipo NF, acoplado à chave seccionadora tripolar para intertravamento da chave seccionadora x disjuntor de média tensão a VÁCUO;
- Nobreak com correção do fator de potência, baterias internas, by-pass automático interno para a rede elétrica em caso de condições adversas, capacidade de by-pass manual, potência de no mínimo 1000 VA, tensão de saída compatível com a tensão de energização do relé digital, tensão de entrada de 220V, proteção contra sobrecarga, curto-circuito, sobretensão e surto atmosférico, autonomia mínima de 5 minutos (plena carga) e display de LED status com indicadores para: aparelho ligado, troca de bateria e falha no cabeamento;
- Relé de proteção, controle e comando para subestação (linha de entrada, saída e barramento - proteção de sobrecorrente) acoplado ao painel de disjunção, modelo SEPAM S20. Possui as funções de proteção 50/51, 50/51N, 27 e 59.

29.17.8 Célula de saída de cabos com seccionadora a vácuo

Painel de Média tensão isolado a ar de células modulares em invólucro metálico. A célula compacta atende às normas IEC 60298, 60265, 60129, NFC 13.100 e ABNT NBR 6979. Célula de saída de cabos, com chave seccionadora e chave terra (com intertravamento de segurança), jogos de barras tripolares, equipamento para três fusíveis DIN com sistema "STRIKER PIN" e mecanismo de sinalização de queima do fusível.

- Chave seccionadora tripolar a VÁCUO, abertura sob carga, comando manual, 15kV, 20kA, 630A e chave terra com intertravamento de segurança.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

29.17.9 Observações sobre a subestação

Em todas as aberturas físicas para ventilação e/ou iluminação natural deverá conter obrigatoriamente uma malha metálica de 13mm (máximo), para evitar o acesso de pequenos animais às dependências internas na subestação.

No interior da Subestação, as paredes, o teto e o piso deverão ser construídos de materiais não sujeitos a combustão. Deverá haver impermeabilidade total contra infiltração d'água.

Todas as portas deverão ser metálicas, abrir para fora, ser de uma dimensão tal que permita a passagem folgada do maior equipamento da subestação, e ter afixada placa com a indicação de "perigo de morte: alta tensão".

Todos os cubículos deverão ter telas metálicas galvanizadas de 12 BWG, com malha de no máximo 13 mm.

Deverá ser efetuada pintura, na alvenaria dos cubículos de transformação, da potência em kVA, dos transformadores, com tinta de fundo na cor amarela e números/letras na cor preta, em local visível.

O condutor neutro (secundário dos transformadores) deve, obrigatoriamente, ser aterrado à malha de aterramento da subestação.

Devem ser aterradas as blindagens dos cabos subterrâneos de média tensão em uma das extremidades, qualquer que seja o seu comprimento.

Os condutores de alimentação serão singelos, de cobre, isolamento EPR/XLPE - 1kV, tipo rígido, não sendo permitido uso de cabos flexíveis.

Efetuar pintura dos barramentos energizados, nas cores padrão, de acordo com a NBR 14039.

- Fases: R – vermelho                      S – branco                      T – marrom;
- Neutro: azul-claro;
- Terra: verde-claro ou verde-amarelo.

Será obrigatório o uso de solda exotérmica e massa de calafetar nas conexões do sistema de aterramento (malha de aterramento).

Os condutores do ramal de ligação e não poderão possuir emendas no interior das caixas de passagens e de inspeção e eletrodutos.

29.18 GRUPO GERADOR

O projeto prevê a implantação de um sistema de geração em baixa tensão através da implantação de um grupo gerador a diesel de 313 kVA / 250 kW, carenado, trifásico na tensão 220V/127V, 60Hz. O projeto prevê o funcionamento do sistema quando da ocorrência da falta de energia elétrica na rede da concessionária, atendendo a todas as cargas da edificação. REF. CUMMINS C250D6 ou equivalente técnico.

No escopo do fornecedor deverão estar considerados atenuadores de ruído na exaustão e na aspiração de ar dos grupos geradores, assim como na descarga dos gases de escape (silencioso tipo edificação hospitalar).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

A sala do grupo gerador deverá possuir isolamento acústico e iluminação artificial. O nível de ruído desejado a um metro da sala para dimensionamento do kit de atenuação de ruído é de 75dB (A).

Em situações de emergência, o grupo deverá entrar em funcionamento automaticamente, logo após a detecção de anormalidade no sistema supridor, tanto de tensão como de frequência trifásica ou monofásica.

As detecções das anormalidades serão feitas nos quadros de transferência e serão transmitidas para o comando do grupo gerador. O sistema deverá assumir todas as cargas da edificação se detectada qualquer das anomalias mencionadas.

Em caso de defeito do grupo de emergência, deverá ser alarmada a condição e feita a transferência de carga para o sistema principal mesmo que este se apresente em condições deficientes ou de falta total.

As interligações entre o grupo gerador e seu painel de força serão executadas através de cabos singelos de cobre eletrolítico para tensão de isolamento 1 kV, instalados em canaleta de piso.

Todo o conceito energético da edificação visa possibilitar a maior confiabilidade possível no fornecimento de energia elétrica para seus usuários e utilidades de segurança.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

### 30 SPDA

Os equipamentos relacionados abaixo devem ser adquiridos, conforme descrições desta especificação, novos e em perfeitas condições:

#### 30.1 MALHA DE CAPTAÇÃO

- a) Cabo de cobre nu com área de seção circular 35 mm<sup>2</sup>, 7 fios x Ø2,5 mm (Conforme NBR 6524), referência TEL 5735 Termotécnica ou similar;
- b) Suporte guia isolador, altura de 200 mm, com roldana de polipropileno para aparafusar Ø5/16";
- c) Conector split-bolt com rabicho vertical para terminais aéreos com bandeira, acabamento natural para cabo 35mm<sup>2</sup>, referência TEL 5015 Termotécnica ou similar;
- d) Captor para descargas atmosféricas (para-raios), tipo Franklin, quatro pontas, com uma descida, em aço inoxidável com rosca de Ø3/4", referência TEL 030 ou similar;
- e) Mastro simples com redução para Ø3/4", com 3 metros de comprimento e Ø2", referência TEL 470 Termotécnica ou similar;
- f) Base para mastro em alumínio fundido Ø2", 4 furos Ø8 mm, referência TEL 075 Termotécnica ou similar.

#### 30.2 MALHA DE ATERRAMENTO

- a) Cabo de cobre nu com área de seção circular 70 mm<sup>2</sup>, 7 fios x Ø3,45 mm (Conforme NBR 6524), referência TEL 5770 Termotécnica ou similar;
- b) Haste de terra cobreada ø5/8" x 2,40 m, de acordo com a nbr 13571:1996, referência: TEL 5814 ou similar;
- c) Caixa de inspeção tipo solo em cimento agregado com tampa de ferro fundido, referência TEL 513 Termotécnica ou similar;
- d) Tampa de inspeção em ferro fundido com escotilha Ø 300 mm, referência TEL 536 termotécnica ou similar;
- e) Caixa de equalização 210 x 210 x 90 mm em aço com barramento espessura 6 mm, 8 terminais para cabo de cobre 16 mm<sup>2</sup> e 1 terminal para cabo de cobre nu 70mm<sup>2</sup>, instalada a 0,30 m do piso acabado, referência TEL 901 Termotécnica ou similar.

## 31 CLIMATIZAÇÃO

### 31.1 ORIENTAÇÕES INICIAIS

Os equipamentos relacionados abaixo devem ser adquiridos, conforme descrições desta especificação, novos e em perfeitas condições:

- a) (1) Um equipamento de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall com capacidade de 1,0TR, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Carrier, Hitachi, Trane, York ou similar, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G3, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- b) (2) Dois equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Piso-Teto com capacidade de 1,5TR, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Carrier, Hitachi, Trane, York ou similar, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G3, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- c) (4) Quatro equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Piso-Teto com capacidade de 2,0TR, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Carrier, Hitachi, Trane, York ou similar, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G3, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- d) (2) Dois equipamentos de Ar Condicionado, tipo Splitão com capacidade de 15TR, 220V / 3F / 60 Hz, referência: Carrier, Hitachi, Trane, York ou similar, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G4, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- e) (2) Dois equipamentos de Ar Condicionado, tipo Splitão com capacidade de 20TR, 220V / 3F / 60 Hz, referência: Carrier, Hitachi, Trane, York ou similar, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G4, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- f) (1) Um equipamento de Ar Condicionado, tipo Splitão com capacidade de 25TR, 220V / 3F / 60 Hz, referência: Carrier, Hitachi, Trane, York ou similar, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G4, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- g) (1) Uma caixa de ventilação, com vazão de ar máxima de 3.400m³/h, 220V / 1F / 60Hz, Torin ou similar;
- h) (1) Um intercambiador de calor, vazão de 1.000m³/h, 220V / 1F / 60Hz, Hitachi ou similar;
- i) (55) Cinquenta e Cinco Difusores de Insuflamento, modelo ADLQ-AK-AG Tamanho 4, Trox ou similar;
- j) (32) Trinta e duas Grelhas de Retorno, modelo VAT-AG 625x425, Trox ou similar;
- k) (3) Três Grelhas de Retorno, modelo VAT-AG 625x125, Trox ou similar;
- l) (12) Doze Grelhas, modelo VAT-AG 22x125, Trox ou similar;
- m) (1) Um Registro de Vazão (leve), modelo RL 800x205, Trox ou similar;
- n) (1) Um Registro de Vazão (leve), modelo RL 400x205, Trox ou similar;
- o) (1) Um Registro de Vazão (leve), modelo RL 1000x205, Trox ou similar;



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- p) (2) Duas Venezianas de Alumínio Indevassáveis, modelo VSH-2M 300x100, Tropical ou similar;
- q) (3) Três Tomadas de Ar Externo, modelo TAE 750x400 com filtro G4 e Registro, Tropical ou similar;
- r) (2) Duas Tomadas de Ar Externo, modelo TAE 900x400 com filtro G4 e Registro, Tropical ou similar;

NOTA:

- A execução dos serviços deverá ser realizada através de instalador credenciado pelo fabricante das unidades condicionadoras selecionadas, a serem fornecidas e instaladas;
- Os serviços referentes às instalações do sistema de Ar Condicionado deverão ser executados por instaladores/profissionais devidamente habilitados, com acompanhamento do ENGENHEIRO MECÂNICO, com apresentação das respectivas ART e com experiência comprovada através de apresentação de acervo técnico emitido pelo CREA, devendo esses documentos ser previamente ao início dos trabalhos, submetidos à fiscalização da Obra.

O perfeito funcionamento da instalação acontecerá mediante fornecimento de todos os materiais, mão de obra e supervisão técnica habilitada em nível de engenharia, necessários à instalação, colocação em funcionamento e regulação dos equipamentos, incluindo toda a rede hidráulica, rede elétrica para interligação das unidades evaporadoras e condensadoras e obras civis necessárias.

Todas as instalações devem ser concluídas em obediência às respectivas especificações, sendo necessário o fornecimento e instalação dos demais materiais/equipamentos/acessórios não descritos nesta especificação.

Localização final dos equipamentos, procurando facilitar a eventual necessidade de transporte (entrada e saída) de cada unidade e observando também os afastamentos periféricos mínimos recomendados pelos fabricantes para fins de manutenção.

As tubulações deverão ser instaladas acima de forro e fixadas com tirantes e braçadeiras metálicas.

Localização final dos equipamentos, procurando facilitar a eventual necessidade de transporte (entrada e saída) de cada unidade.

Deverá o instalador executar todos os serviços complementares requeridos, tais como abertura e recomposição de paredes e lajes, inclusive da pintura e revestimento cerâmico, onde necessário à passagem de tubos e afins, bases para os equipamentos, suportes para dutos e demais dispositivos do sistema.

Deverá o instalador proceder à regulação do sistema entregando-o ao proprietário em perfeitas condições de funcionamento, mediante teste operacional testemunhado, treinamento do pessoal destacado pelo contratante para operação do sistema, manuais de operação e ajuste, juntamente com o certificado de garantia de seus serviços e o repasse dos certificados de garantia dos fabricantes dos equipamentos instalados.

Os responsáveis técnicos pelo serviço, deverão estar presentes durante as fiscalizações da obra, desde que avisados com antecedência mínima de 48 horas.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Os serviços de instalações de climatização deverão ser executados por empresa especializada, com experiência comprovada e mão de obra e ferramental em conformidade com a NR 10.

Deve ser fornecido todo material e mão de obra para a confecção da estrutura metálica das unidades condensadoras a serem executas conforme detalhe mostrado em projeto com cantoneiras “L” de 2”, de ferro galvanizado, pintadas com esmalte sintético antiferrugem, na cor preta.

O projeto estrutural deve ser feito e fiscalizado antes de confeccionar as estruturas metálicas para sustentar as unidades condensadoras dos aparelhos de climatização.

### **31.2 SERVIÇOS**

Os principais serviços a serem fornecidos para o sistema de ar condicionado são os seguintes:

- a) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (1) Um equipamento de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall com capacidade de 1,0TR;
- b) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (2) Dois equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Teto com capacidade de 1,5TR;
- c) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (4) Quatro equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Teto com capacidade de 2,0TR;
- d) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (2) Dois equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLITÃO com capacidade de 15TR;
- e) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (2) Dois equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLITÃO com capacidade de 20TR;
- f) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (1) Um equipamento de Ar Condicionado, tipo SPLITÃO com capacidade de 25TR;
- g) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (1) Uma Caixa de Ventilação de 3.400m<sup>3</sup>/h
- h) Fornecimento e instalação conforme especificação de: (1) Um Intercambiador de Calor de 1.000m<sup>3</sup>/h;
- i) Fornecimento e instalação conforme especificação de: Grelhas, difusores, tomadas de ar externo, venezianas e registros de vazão.
- j) Execução das bases dos evaporadores dos splits system para rede de dutos, com calços de borracha;
- k) Execução da interligação frigorígena e elétrica das unidades evaporadoras com as condensadoras;
- l) Execução da interligação da drenagem das unidades evaporadoras ao sistema de drenagem principal;
- m) Fornecimento e instalação do quadro elétrico de ar condicionado;

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

- n) Após a montagem dos sistemas, será necessário a regulagem dos mesmos, ajustando através dos instrumentos, as vazões e temperaturas dos fluidos, e todas as demais providências para o correto funcionamento;
- o) Fornecer relação dos equipamentos aplicados, registros dos pontos de ajuste de cada um dos elementos de regulagem, relação de sobressalentes recomendados, certificados de garantia dos respectivos fabricantes, manual de operação e manutenção, bem como desenhos e esquemas “as built”, se diferentes dos originais.
- p) Será exigida a apresentação dos relatórios de partida de cada um dos condicionadores, com registro das temperaturas de entrada/saída do ar condicionado, do nos condensadores, as pressões e temperaturas de trabalho de cada ciclo frigorífico, medição do superaquecimento e subresfriamento do fluido refrigerante, tensão e corrente dos ventiladores e compressores, bem como os registros da quantidade de gás e óleo adicionados a cada circuito;
- q) Pintura das estruturas metálicas, suportes de dutos e de tubulações, eletrodutos e outras instalações eletromecânicas;
- r) Aquisição, transportes, estocagem, içamento, seguros, e todas as providências administrativas necessárias a entrega dos materiais de seu fornecimento no local da obra, de acordo com o cronograma a ser confirmado na ocasião da contratação.

### 31.3 SPLIT SYSTEM (EQUIPAMENTOS DE AMBIENTE)

#### 31.3.1 Evaporador

##### a) Características Técnicas

Será constituído por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser testado contra vazamentos a uma pressão de 350psi e ser equipado com distribuidores e coletores de fluidos refrigerantes, deverá possuir filtro lavável de fácil acesso.

##### b) Referência

Carrier/Springer, Hitachi, Trane, York ou similar.

#### 31.3.2 Condensador de ar

##### a) Características Técnicas

Será composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio tratadas contra corrosão galvânica (resistentes à corrosão – comercialmente conhecida como GOLD FIN, ou similar), fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser testado contra vazamentos a uma pressão de 350psi. Será dotado de sub-resfriador integral que assegure um sub-resfriamento adequado.

##### b) Referência

Carrier/Springer, Hitachi, Trane, York ou similar.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

### 31.3.3 Circuito frigorígeno

#### a) Características Técnicas

Será confeccionado em tubos de cobre sem costura. Cada circuito deverá apresentar no mínimo os seguintes componentes:

- Válvula de inspeção para leitura de pressões na sucção e descarga;
- Pressostato de alta e baixa.

#### b) Aplicação

Interligação das unidades evaporadoras e condensadoras da máquina de *split system*.

### 31.3.4 Filtro de ar

#### a) Características Técnicas

Serão do tipo permanente e lavável, instalados dentro do gabinete e a montante de serpentina evaporadora. Deverão ter eficiência mínima compatível com a classe G.1 e G3 da NB-10:1978 – Instalações centrais de ar condicionado para conforto – parâmetros básicos de projeto (ABNT NBR 16401:2008).

### 31.3.5 Módulo de operação e controle

#### a) Características Técnicas

Totalmente eletrônico acionado por controle remoto sem fio, com as seguintes funções, todas manuais e programáveis:

- Liga/desliga (manual ou via programação horária - diária);
- Seleção do modo ventilação/refrigeração/aquecimento;
- Seleção da velocidade do ar;
- Seleção da temperatura;

O equipamento não poderá perder a programação nem parar o relógio interno, no caso de falta de energia elétrica, por um período ininterrupto de até 12 (doze) horas.

Opcionalmente, o condicionador poderá possuir as seguintes funções:

- Dispositivo para renovação do ar;
- Indicação do nível de carga da bateria do módulo de operação e controle.

### 31.3.6 Tubulação frigorígena

#### a) Características Técnicas:

Tubos serão utilizados tubos de cobre extrusados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- EB-224:1981 – Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor (ABNT NBR 5020:2003);
- EB-273:1982 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado (ABNT NBR 7541:2004);

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

- EB-584:1984 – Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura – requisitos gerais (ABNT NBR 5020:2003).

b) Conexões

Serão forjadas, de fabricação industrial, fornecidas de acordo com a norma EB-366/77 – Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

c) Referência

Eluma Conexões S.A., Termobronze Metais e Ligas Ltda., Termomecânica São Paulo S.A. ou similar.

d) Aplicação

Interligação das unidades evaporadoras e condensadoras.

### 31.3.7 Isolamento térmico da tubulação frigorígena

a) Características Técnicas

- Material: Borracha Elastomérica
- Espessura: 13 mm
- Condutividade Térmica: 0,038 W/mK a 20°C

b) Referência

Polipex, Epex ou similar.

c) Aplicação

Isolamento da tubulação frigorígena.

### 31.3.8 Fita de acabamento

a) Características Técnicas

Filme de polietileno e trama de algodão com adesivo e borracha.

b) Cor

Prata/Alumínio.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

c) Referência

3M ou equivalente técnico aprovado.

d) Aplicação

Como fita de acabamento no isolamento da tubulação frigorígena.

### 31.3.9 Compressores

a) Características Técnicas

- Para equipamentos do tipo split system, serão do tipo scroll instalados sobre isoladores de vibração. Serão acionados por motores elétricos trifásicos e/ou monofásico, protegidos internamente contra sobrecargas e adequados para tolerar a variação de tensão de até 10% do valor nominal. Os motores serão refrigerados pelo fluxo de sucção de refrigerante;
- Pressostatos de alta e de baixa;
- Válvulas de serviço na sucção e descarga;
- Proteção interna com elemento térmico para o enrolamento do motor;
- Resistência de Carter quando compressor rotativo;
- Garantia por período mínimo de 3 anos.

b) Aplicação

Sistema de Ar Condicionado.

### 31.3.10 Refrigerante

a) Características Técnicas

R-22.

### 31.3.11 Dispositivo de expansão

a) Características Técnicas

Poderá ser tubo capilar, dispositivo com orifícios calibrados, válvula de expansão termostática ou válvula de expansão automática.

## 31.4 SPLITÃO

### 31.4.1 Módulo ventilador/trocador

Fabricado em perfis de alumínio extrudado fixado nos cantos de material termoplástico.

Painéis de fácil remoção e concebidos em chapa de aço galvanizada com pintura eletrostática a pó, isolado internamente com polietileno expandido e revestido com filme de alumínio.

### 31.4.2 Ventilador condensador

Tipo axial de alta potência e menor ruído, em material termoplástico, resistente a intempéries.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

31.4.3 Trocador do evaporador

Serpentinas formadas por tubos de cobre com ranhuras internas de diâmetro 7 mm, expandidos contra aletas do tipo *slit-fin* de alta eficiência.

31.4.4 Trocador do condensador

Serpentinas formadas por tubos de cobre com ranhuras internas de diâmetro 7 mm, expandidos contra aletas corrugadas do tipo *Gold Coated*.

31.4.5 Compressor

Do tipo scroll, devidamente dimensionado de forma a obter melhor em eficiência e consumo.

31.4.6 Filtro de ar

Filtro classe G4.

31.4.7 Motor do evaporador

Motor elétrico de indução trifásico, 4 polos, proteção IP55, classe B e preparado para as 3 tensões 220 V / 380 V / 440 V.

31.4.8 Motor do condensador

Motor elétrico de indução trifásico, 6 polos, IP55, classe F.

31.4.9 Fluido refrigerante

Fluido padrão R-410A.

31.5 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E CAPTAÇÃO DE AR

Deverão ser fornecidas e instaladas todas as redes de dutos de insuflamento e de retorno, grelhas, difusores, venezianas e demais acessórios.

31.5.1 Rede de dutos retangulares e circulares

a) Construção

- Os dutos deverão ser fabricados e montados segundo recomendações da SMACNA, nas bitolas de acordo com a NB 10/78 e NBR-16401, seguindo ao traçado e dimensões dos desenhos. Deverão ser executados com mão-de-obra especializada e com prática comprovada na fabricação de dutos, equipada com máquinas e ferramental necessários adequados e em bom estado. Todos os serviços deverão ser desenvolvidos com observância, durante todo o tempo, dos aspectos de ordem e limpeza.
- Todos os pontos nos quais a galvanização tenha sido danificada deverão ser pintados com tinta anticorrosiva antes da aplicação do isolamento.
- As redes de dutos deverão ter fixação própria à estrutura, independente das sustentações dos forros-falsos, aparelhos de iluminação ou outros, por meios de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50m entre os suportes. Tais suportes deverão ser feitos com ferro chato ou cantoneira, pintado com duas demãos de zarcão.
- Os dutos retangulares serão construídos em chapas de aço galvanizada nos tamanhos 2,00 x 1,00 m e nas seguintes bitolas:

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

LADO MAIOR	CHAPA Nº
Até 300mm	26
De 310 a 750mm	24
De 760 a 1400mm	22
De 1410 a 2100mm	20

- Os joelhos e curvas serão providos de veios internos, a fim de assegurarem perdas atenuadas.
- Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflamento ou retorno, deverão ser pintados com esmalte sintético na cor preto-fosca sobre primer.
- Os dutos com um dos lados maior que 40 cm, deverão ter porta de inspeção com dimensão mínima de 30x30 cm para cada trecho de aproximadamente 4 m e junto às curvas, cotovelos e dampers.

b) Isolamento

- O isolamento dos dutos será feito com placas rígidas de lã de vidro, impregnadas com resina fenólica, com uma das faces revestidas de papel Kraft aluminizado, com densidade mínima de 40 kg/m<sup>3</sup>, com 1” de espessura, aplicadas com cola adequada e protegida nos cantos com cantoneira corrida de chapa galvanizada dobrada, fixadas com fitas de alumínio. As junções das placas deverão ser calafetadas. Serão usadas longitudinalmente ao isolamento para proteção das arestas, cantoneiras do tipo “L” executadas em chapa galvanizada e fixadas aos dutos através de fita de nylon e selo de alumínio.
- Antes da aplicação do isolamento as superfícies das chapas deverão ser limpas e secas.
- Todos os dutos de ar condicionado deverão ser isolados termicamente nos trechos no interior das Casas de Máquinas, dentro de entre forros e quando passarem por ambientes não condicionados.

31.5.2 Distribuição e captação de ar

- Os difusores de insuflamento deverão ter as características e serem instaladas conforme indicado no projeto.
- As grelhas deverão ser de construção robusta e de boa aerodinâmica, de modo a minimizar as perdas de pressão estática a serem vencidas pelos ventiladores.
- As bocas serão colocadas sob pressão ou por parafusos em caixilho de madeira, a serem fornecidos pelo INSTALADOR, para permitir sua remoção. Também neste ponto faz-se necessária uma boa vedação.
- As bocas deverão ser de alumínio anodizado nas dimensões e quantidades indicadas conforme projeto. Deverá ser obtido, na montagem, um perfeito alinhamento das bocas, entre si e em relação às luminárias e demais elementos que compõem o forro ou o teto.

31.5.3 Acessórios

a) Registro de Regulagem de Vazão

Terão construção robusta e serão do tipo multipalheta de lâminas opostas, com aletas convergentes de perfil aerodinâmico, executados em chapa de aço galvanizado, com eixo em mancais reforçados



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

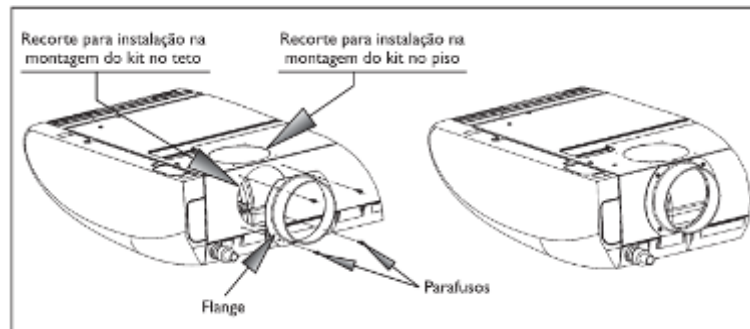
em *nylon*. Será acionado no exterior da moldura através de alavanca manual com indicação de posição, ou parafuso para acionamento externo com chave *Allen*.

b) Venezianas

Serão de alumínio anodizado, com tela protetora de arame ondulado e galvanizado, nas dimensões e quantidades indicadas conforme projeto.

### 31.6 RENOVAÇÃO DE AR

- O sistema de ar condicionado será composto por unidades de split system com sistema de renovação de ar independente, nos equipamentos de Hi-Wall, utilizando exaustores para captação do ar da circulação para dentro do ambiente e retornando para circulação através de venezianas instaladas nas portas;
- Os equipamentos Piso-Teto estão preparados para admissão de ar externo através de um “recorte” localizado na parte traseira ou inferior da unidade. Deverá utilizar duto com diâmetro interno 150mm de poliéster flexível (em espiral) ou de alumínio ondulado (resistentes a 60°C), revestidos exteriormente com materiais anticondensação. Deve instalar uma grelha (tela) de admissão e filtro de ar, de classe G1, a fim de evitar a entrada de poeira, pó ou outros que possam obstruir o trocador de calor da unidade evaporadora.



- Os dutos flexíveis do sistema de renovação de ar serão de poliéster flexível (em espiral) ou de alumínio ondulado (resistentes a 60°C), revestidos exteriormente com materiais anticondensação. Deverá instalar uma grelha (tela) de admissão e filtro de ar, de classe G1, a fim de evitar a entrada de poeira, pó ou outros detritos que possam obstruir o equipamento.

## 32 LIMPEZA GERAL E VERIFICAÇÃO FINAL

Deverão ser seguidas as orientações e determinações do Caderno de Encargos da PINI, 4ª edição, no item Procedimentos – Limpeza e Verificação Final 30 – Condições e Normas – P-30.AAA.1

Deverá ser retirada toda a estrutura montada para o canteiro como: ligações provisórias, barracão, etc.

Deverá ser feita limpeza de esquadrias e suas ferragens, vidros, degraus, rodapés, soleiras e peitoris, registros e válvulas, ralos e caixas sifonadas, caixa de passagem, aparelhos e metais sanitários, tomadas e interruptores, luminárias, pavimentação, etc.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Depois de concluídos todos os serviços necessários à construção do prédio, serão efetuados a remoção dos equipamentos instalados e todos os demais elementos provisórios, materiais de construção, resíduos e detritos, deixando os locais limpos e apresentáveis.

Todas as cantarias, pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, cerâmicas, vidros, aparelhos sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes ou instalações do prédio por estes serviços de limpeza.

Haverá particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos, salpicos de argamassa endurecida ou de tinta de todas as superfícies, dando-se especial atenção aos vidros e ferragens das esquadrias.

Será procedida cuidadosa verificação, por parte da FISCALIZAÇÃO, das perfeitas condições de segurança de todas as instalações de água, esgotos, águas pluviais, bombas elétricas, alarme, instalações elétricas, aparelhos e metais, equipamentos diversos, ferragens, sendo estas últimas devidamente lubrificadas.

Será de responsabilidade da Contratada a remoção de entulhos, restos de obra, equipamentos, tapumes, abrigos provisórios e demais instalações do canteiro de obras, inclusive carga, transporte e descarga.

### **32.1 LIMPEZA DAS FACHADAS**

As fachadas serão lavadas com máquina lavajato de modo a retirar a crosta negra existente nos elementos estruturais, nas placas de concreto e paredes externas do edifício. Essa lavagem deverá preceder os serviços de pintura. De modo a evitar retrabalho, o serviço deve ser iniciado do pavimento mais alto para o mais baixo.

### **32.2 LIMPEZA DE PISOS REVESTIDOS COM MATERIAL CERÂMICO**

Limpeza de pisos revestidos com material cerâmico, empregando solução de ácido muriático diluído em água (1/3), as superfícies devem resultar, completamente limpas, isentas de pó e qualquer elemento que obstrua o brilho ou a cor da cerâmica de revestimento.

Limpeza de paredes revestidas com material cerâmico, empregando solução de ácido muriático diluído em água (1/3), as superfícies devem resultar, completamente limpas, isentas de pó e qualquer elemento que obstrua o brilho ou a cor da cerâmica de revestimento.

### **32.3 LIMPEZA DE VIDROS**

Limpeza de vidros, com a utilização de esponjas, água e detergentes comuns, assegurando-se a eliminação total de pó, marcas, gorduras, ou quaisquer outras que interfiram no desempenho da transparência que a placa de vidro deve oferecer.