PROSUS-BA

EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO

CADERNO DE ENCARGOS

PROJETO EXECUTIVO

SUMÁRIO DESCRITIVO

A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO ____ 6

B. INTRODUÇÃO ____ 6

1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO ____ 6

2. DEFINIÇÕES ____ 6

3. MOTIVAÇÃO DA CONTRATAÇÃO ____ 7

4. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO ____ 7

5. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS ____ 7

C. DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS ____ 9

1. LOCALIZAÇÃO ____ 9

1.1. Implantação ____ 9

DISPOSIÇÕES GERAIS ____ 9

2. DOCUMENTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO ____ 11

3. NORMAS DE SEGURANÇA ____ 11

3.1. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL ____ 11

D. DOCUMENTAÇÃO E PLANEJAMENTO ____ 12

4. PROJETOS E AFINS ____ 12

5. PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DA OBRA ____ 13

E. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR ____ 13

6. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES ____ 13

6.1. Condições Gerais ____ 13

6.2. Placa da Obra ____ 14

6.3. Instalações Provisórias ____ 14

6.4. Barracões ____ 14

6.5. Tapumes ____ 15

6.6. Área de Vivência ____ 15

6.7. Andaimes, Passarelas e Telas de Proteção ____ 15

6.8. Sinalização de Obra ____ 15

7. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA ____ 15

7.1. Documentação Geral ____ 15

7.2. Anotação de Responsabilidade Técnica ____ 15

7.3. Gestão da Obra ____ 15

7.4. Equipe Técnica e Equipamentos de Proteção ____ 16

7.5. Garantias Contratuais ____ 16

8. LOCAÇÃO DA OBRA ____ 16

9. TERRAPLANAGEM ____ 17

9.1. Limpeza do Terreno ____ 17

9.2. Cortes ____ 17

9.3. Aterros ____ 18

9.4. Controle Tecnológico ____ 19

9.5. Controle Geométrico ____ 19

10. PAVIMENTAÇÃO ____ 19

10.1. Reforço do Subleito ____ 19

10.2. Regularização do Subleito 21
10.3. Sub-base Estabilizada Granulometricamente 23
10.4. Base Estabilizada Granulometricamente 26
10.5. Meio Fio 31
10.6. Piso Tátil 32
10.7. Guia e Sarjeta de Concreto Simples de Cimento Portland 32
11. ESTRUTURA 36
11.1. Generalidades 36
11.2. Materiais 37
11.3. Controle Tecnológico 38
11.4. Fundações 40
11.5. Superestrutura 40
11.6. Carregamentos 44
11.7. Concepção Estrutural 46
12. PAREDES 47
12.1. Alvenaria de Tijolos de Barro 47
12.2. Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto 48
13. PAINÉIS 48
13.1. DIVISÓRIAS EM GRANITO 48
14. COBERTURAS 49
14.1. Telhas de Chapas Metálicas e Acabamentos 49
14.2. Rufos, Contra-rufos e Cumeeiras Metálicos 49
15. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS 50
15.1. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE 50
15.2. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE 51
15.3. EXECUÇÃO DE FUROS NA IMPERMEABILIZAÇÃO 52
15.4. Atenção Especial 52
16. INSTALAÇÃO HIDRÁULICA – ÁGUA FRIA 53
16.1. Descrição 53
16.2. Critérios de Dimensionamento 53
16.3. Produtos 54
16.4. Execução 55
17. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS 58
17.1. Descrição 58
17.2. Critérios de Dimensionamento 59
17.3. Produtos 59
17.4. Execução 60
18. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS 62
18.1. Descrição 62
18.2. Critérios de Dimensionamento 62
18.3. Produtos 63
18.4. Execução 63
19. GASES MEDICINAIS 64
19.1. GENERALIDADES 64
19.2. AR COMPRIMIDO 65
19.3. VÁCUO CLÍNICO (SUCÇÃO) 65
20. INSTALAÇÕES TELECOMUNICAÇÕES 66
20.1. Generalidades 66
20.2. SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES 67

20.3. SISTEMA DE ANTENA DE TV/FM E TV A CABO 75
20.4. Infraestrutura 76
21. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 78
21.1. Generalidades 78
21.2. Projeto Elétrico 80
21.3. Infraestrutura **Erro! Indicador não definido.**
21.4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO **Erro! Indicador não definido.**
22. CLIMATIZAÇÃO Erro! Indicador não definido.
22.1. GENERALIDADES **Erro! Indicador não definido.**
22.2. NORMAS TÉCNICAS **Erro! Indicador não definido.**
22.3. PARÂMETROS DE PROJETO **Erro! Indicador não definido.**
22.4. SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA **Erro! Indicador não definido.**
GGGG. ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
22.5. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR **Erro! Indicador não definido.**
22.6. SISTEMAS ELÉTRICOS **Erro! Indicador não definido.**
23. REVESTIMENTOS Erro! Indicador não definido.
23.1. Revestimento de Mesclas **Erro! Indicador não definido.**
23.2. Revestimento Cerâmico **Erro! Indicador não definido.**
23.3. Revestimentos Metálicos **Erro! Indicador não definido.**
23.4. Rejunte para Revestimentos **Erro! Indicador não definido.**
24. PINTURA Erro! Indicador não definido.
24.1. Condições Gerais **Erro! Indicador não definido.**
24.2. Pintura Látex-PVA **Erro! Indicador não definido.**
24.3. Pintura Acrílica com Massa **Erro! Indicador não definido.**
24.4. Pintura Acrílica Texturizada **Erro! Indicador não definido.**
24.5. Pintura com Tinta Esmalte **Erro! Indicador não definido.**
25. PAVIMENTAÇÕES Erro! Indicador não definido.
25.1. Contrapiso **Erro! Indicador não definido.**
25.2. Cimentado Rústico **Erro! Indicador não definido.**
25.3. Piso de Alta Resistência **Erro! Indicador não definido.**
25.4. Piso Acessível **Erro! Indicador não definido.**
25.5. Piso Cerâmico **Erro! Indicador não definido.**
26. RODAPÉS, SOLEIRAS E PEITORIS Erro! Indicador não definido.
26.1. Rodapés **Erro! Indicador não definido.**
26.2. Soleiras **Erro! Indicador não definido.**
26.3. Peitoris **Erro! Indicador não definido.**
27. ESQUADRIAS Erro! Indicador não definido.
27.1. Condições Gerais **Erro! Indicador não definido.**
27.2. Esquadrias de Madeira **Erro! Indicador não definido.**
27.3. Esquadrias de Alumínio **Erro! Indicador não definido.**
27.4. Esquadrias de Aço **Erro! Indicador não definido.**
28. VIDROS Erro! Indicador não definido.
28.1. Condições Gerais **Erro! Indicador não definido.**
28.2. Vidros Float (4mm ou 6mm) **Erro! Indicador não definido.**
28.3. Vidros Laminados **Erro! Indicador não definido.**
29. FERRAGENS Erro! Indicador não definido.
29.1. Condições Gerais **Erro! Indicador não definido.**
29.2. Para as Portas Internas e Externas **Erro! Indicador não definido.**

30. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS _____ Erro! Indicador não definido.
30.1. Condições Gerais _____ **Erro! Indicador não definido.**
30.2. Louças _____ **Erro! Indicador não definido.**
30.3. Metais _____ **Erro! Indicador não definido.**
30.4. Acessórios _____ **Erro! Indicador não definido.**
30.5. Complementos _____ **Erro! Indicador não definido.**
30.6. Outros _____ **Erro! Indicador não definido.**
HHHH. PROCEDIMENTO FINAIS _____ ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
31. ENTREGA DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO _____ Erro! Indicador não definido.
31.1. LIMPEZA DA OBRA _____ **Erro! Indicador não definido.**
31.2. TESTES _____ **Erro! Indicador não definido.**
32. LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE AS BUILT _____ Erro! Indicador não definido.
32.1. Condições Gerais dos Serviços _____ **Erro! Indicador não definido.**
32.2. Equipe Técnica para Levantamento, Equipamento e Registros Gráfico-eletrônicos de As Built _____ **Erro! Indicador não definido.**
32.3. Memórias de Levantamento do Efetivamente Edificado (Alterações e Modificações) __ **Erro! Indicador não definido.**
33. MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL _____ Erro! Indicador não definido.
IIII. INFORMAÇÕES TÉCNICAS _____ ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
34. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS _____ Erro! Indicador não definido.

A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Proprietário: **Secretaria de Saúde do Estado da Bahia – SESAB**
Endereço: 4º Avenida, nº 400, Plataforma VI, Lado "B", Centro Administrativo da Bahia – CAB – Salvador – BA
CNPJ nº 05.816.630/0001-52

Empreend.: **UBS - UNIDADE DE BÁSICA DE SAÚDE PIRAJÁ**
Endereço: R. Elísio Mesquita, s/n – Pirajá - Salvador – BA.

B. INTRODUÇÃO

Esta especificação tem o propósito de orientar a obra para **Execução da Obra de Construção – LPN001/2019 – (UBS III e ACADEMIA DE SAÚDE PIRAJÁ),** esclarecendo os trabalhos a serem executados, bem como, fornecer as características dos materiais a serem utilizados e normas gerais de serviços, à empresa contratada, doravante denominada como CONTRATADA, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços descritos nesta especificação.

1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO

A construção dos equipamentos descritos neste documento faz parte do Projeto de Fortalecimento do Sistema Único de Saúde na Região Metropolitana de Salvador - PROSUS, que atende projetos na área da saúde na região metropolitana de Salvador.
A Unidade Básica de Saúde tem como objetivo desenvolver uma atenção integral que impacte nos determinantes e condicionantes de saúde das coletividades. Essas instituições promovem os atendimentos básicos e gratuitos nas áreas de Pediatria, Ginecologia, Clínica Geral, Enfermagem e Odontologia, oferecendo consultas médicas, inalações, injeções, curativos, vacinas, coleta de exames laboratoriais, tratamento odontológico, fornecimento de medicação e encaminhamentos adequados para outras especialidades.
Trabalhando no diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos e manutenção da saúde, as Unidades Básicas de Saúde são o contato preferencial da população, tornando-se a principal porta de entrada de comunicação com toda a Rede de Atenção à Saúde.
As UBS responderão pela demanda de atendimento básico objetivando atender até 80% dos problemas de saúde da população, sem que haja a necessidade de encaminhamento para outras instituições de saúde, como UPA e emergências e Hospitais.
A Academia da Saúde tem como principal objetivo contribuir para a promoção da saúde, produção do cuidado e de modos de vida saudáveis, a partir da ação de profissionais qualificados, que atuarão em espaços dotados de infraestrutura adequada e construídos especialmente para esse fim, desenvolvendo atividades para a população em geral.
A localização destas edificações é estratégica, para o atendimento dos moradores dos bairros contíguos no Município de Salvador.

2. DEFINIÇÕES

Para os estritos efeitos desse Caderno de Encargos, são adotadas as seguintes definições:

CONTRATANTE: Órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de Edificações.

CONTRATADA: Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.

FISCALIZAÇÃO: Atividade exercida de modo sistemático pelo CONTRATANTE ou terceiros, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

CADERNO DE ENCARGOS: Parte do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da licitação e do sucessivo contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento.

COELBA - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia.

CONDER – Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia.

DIVISA – Diretoria de Vigilância Sanitária e Ambiental do Estado da Bahia.

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.

Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

RN – Referência de Nível.

RRT – Registro de Responsabilidade Técnica do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU.

SESAB - Secretaria da Saúde do Estado da Bahia.

3. MOTIVAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

Em âmbito mais geral, proporcionar as condições necessárias de infraestrutura da dos equipamentos para o atendimento deste equipamento de saúde à população de ser entorno.

4. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

Esta contratação tem por objetivo contratar a **Execução de Obras de Construção – LPN001/2019 - (UBS III e ACADEMIA DE SAÚDE PIRAJÁ).**

5. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS

A partir da publicação da Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010, pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), nos termos do artigo 3º da Lei nº 8.666/1993, ficou estabelecido que os órgãos e entidades da administração pública federal, direta, autárquica e fundacional deveriam incluir critérios de sustentabilidade ambiental em suas especificações para contratação de serviços e obras.

Deste modo, conforme o artigo 4º da referida Instrução Normativa orienta que:

> *"(.) nos termos do artigo 12 da Lei nº 8.666/1993, as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização e tecnologias e materiais que reduzam i impacto ambiental, tais como:*
>
> *I – uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;*
>
> *II – automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;*
>
> *III – uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;*
>
> *IV – energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;*
>
> *V – sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;*
>
> *VI – sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;*

VII – aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;

VIII – utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e

IX – comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

[.] § 4º – No projeto básico ou executivo para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser observadas as normas do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO e as normas ISO nº 14.000 da Organização Internacional para a Padronização (International Organization for Standardization).”

Ainda considerando a IN nº 1/2010 – MPOG, em seu artigo 6º, que estabelece a necessidade de inclusão nos editais de contratação da adoção de práticas de sustentabilidade na execução dos serviços pelas empresas CONTRATADAs, sempre que cabível, para este Projeto Básico podemos transcrever os seguintes elementos:

“I – use produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedeçam às classificações e especificações determinadas pela ANVISA;

II – adote medidas para evitar o desperdício de água tratada, conforme instituído no Decreto nº 48.138, de 8 de outubro de 2003;

III – Observe a Resolução CONAMA nº 20, de 7 de dezembro de 1994, quanto aos equipamentos de limpeza que gerem ruído no seu funcionamento;

IV – forneça aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução de serviços;

V - realize um programa interno de treinamento de seus empregados, nos três primeiros meses de execução contratual, para redução de consumo de energia elétrica, de consumo de água e redução de produção de resíduos sólidos, observadas as normas ambientais vigentes;

VI - realize a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, que será procedida pela coleta seletiva do papel para reciclagem, quando couber, nos termos da IN/MARE nº 6, de 3 de novembro de 1995 e do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006;

VII – respeite as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos; e

VIII – preveja a destinação ambiental adequada das pilhas e baterias usadas ou inservíveis, segundo disposto na Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não impede que os órgãos ou entidades contratantes estabeleçam, nos editais e contratos, a exigência de observância de outras práticas de sustentabilidade ambiental, desde que justificadamente.”

Além disso, em relação direta com as atividades da CONTRATADA, se esclarece que o serviço em questão envolve materiais que devem ser obtidos segundo critérios de sustentabilidade, adotando aqueles que oferecerem menor impacto ao meio ambiente e que sejam provenientes de empresas que apresentem programa de gerenciamento ambiental, qualificado segundo as normas ambientais vigentes. Os produtos adotados deverão ser adquiridos de locais próximos, representando o menor impacto logístico possível.

O canteiro de obra, assim como todo o serviço, deve ser implantado visando o menor impacto no entorno e o manuseio correto de materiais e produtos, garantindo a qualidade do ar, a acústica ambiental e a integridade do solo e corpos hídricos do entorno.

O serviço deverá ser realizado gerando o menor volume de resíduos possível. O transporte deste deverá ser feito por empresa registrada, sendo depositado em aterro legalizado pelo órgão fiscalizador.

É obrigatório que as empresas contratadas pela CONTRATANTE e suas subcontratadas detenham conhecimentos ambientais e cumpram a legislação ambiental vigente, apresentando as documentações pertinentes.

C. DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

UBS III PIRAJÁ

A Unidade Básica de Saúde é composta de: edifício e anexos – castelo d'água, abrigo da bomba à vácuo, abrigo do compressor e lixeiras. A UBS de Pirajá possui área construída total de aproximadamente 697,84 m2.

A edificação térrea com um conceito arquitetônico - módulos independentes – que permita a ampliação e adaptação do projeto a terrenos de formatos, topografia e tamanhos variados. Sua execução será em alvenaria de tijolo cerâmico revestido com argamassa, tendo acabamento em pintura látex acrílico interno e textura no externo. Nas áreas molhadas os acabamentos passarão a ser em cerâmica esmaltada com dimensões e alturas especificadas em projeto. Para acabamento da pavimentação interna foi previsto piso industrial polido e nas áreas molhada cerâmica esmaltada, conforme especificação em projeto. Já nas áreas externas sua pavimentação será em piso cimentado rustico em calçadas e intertravado nos estacionamento e vias de tráfego de veículos. A estrutura será em concreto armado com laje pré-moldada treliçada ou volterrana, a cobertura será em telha metálica trapezoidal sobre estrutura em madeira e metálica na marquise projetada para entrada principal. O castelo d'água será em pré-moldado em concreto com cisterna inclusa na estrutura.

Academia de Pirajá

A Academia da Saúde de Pirajá possui uma área total construída de 69,48m², que será implantada em um terreno de 670,20m².

Sua execução será em alvenaria de tijolo cerâmico revestido com argamassa, tendo acabamento em pintura látex acrílico interno e textura no externo, além de detalhes em cerâmica terracota 10x10cm. Nas áreas molhadas os acabamentos serão em cerâmica esmaltada com dimensões e alturas especificadas em projeto. Para acabamento da pavimentação interna foi previsto piso industrial polido e nas áreas molhadas em cerâmica esmaltada, conforme especificação em projeto.

Nas áreas externas sua pavimentação será em piso cimentado rústico de duas colorações em calçadas, a serem especificadas em projeto. A cobertura será em telha trapezoidal termo acústica com face dupla superior pré-pintada c/ tinta eletroestática i=5% em alumínio ou laje pré-moldada treliçada ou volterrana rebocada. Escolha dos materiais adequados aos fatores climáticos do Município.

1. LOCALIZAÇÃO

Esta especificação foi elaborada a fim de orientar os serviços a serem realizados nos equipamentos descritos neste documento.

UBS Pirajá e Academia da Saúde de Pirajá, localizadas na R. Elísio Mesquita, s/n - Pirajá
Salvador – BA. O terreno utilizado possui área de 3.005,30 m².

1.1. IMPLANTAÇÃO

1.1.1. UBS E ACADEMIA DE PIRAJÁ

Todos os acessos serão realizados através da rua Elísio Mesquita. Ao centro do terreno estará à entrada de veículos do estacionamento interno, de serviço (carga e descargas, e funcionários) e ambulância, em seguida o acesso de pedestres. O estacionamento possui uma oferta de 23 vagas para veículos, das quais 20 são vagas comuns, 1 vaga para pessoas com deficiência e 1 para idosos e 1 para carga e descarga.

DISPOSIÇÕES GERAIS

À FISCALIZAÇÃO caberá a aprovação dos projetos e alterações desta especificação técnica que se fizerem necessárias, a gestão dos contratos e a fiscalização da execução dos serviços bem como as aprovações técnico-construtivas necessárias.

A CONTRATADA deverá ser responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas SUBCONTRATADAS. Em especial pontuam-se os seguintes documentos:

- Normas da ABNT e INMETRO;
- Lei 8.666 de 1993;

- “Manual de Orientações Básicas do Tribunal de Contas da União”;
- Disposições legais do Estado e Município;
- Normas das concessionárias de serviços públicos locais;
- Recomendações dos fabricantes de materiais.

Todo e qualquer serviço deverá ser executado por profissionais habilitados e a CONTRATADA assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, bem como, pelos danos decorrentes da realização dos referidos trabalhos.

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato.

A CONTRATADA deverá garantir que os trabalhos executados estejam de acordo com seus deveres relativos à aquisição, utilização e defeitos de fabricação em materiais, às falhas cometidas pela mão-de-obra ou métodos de execução dos serviços e ao tempo de garantia do serviço, de conformidade com o disposto no Código Civil Brasileiro de 10 de janeiro de 2002, Parte especial, Livro I, Título VI, Capítulo VIII (Da Empreitada).

A CONTRATADA deverá efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o recebimento definitivo dos serviços.

Quaisquer desenhos e respectivos detalhes do projeto que se fizerem necessários deverão ser considerados como partes integrantes desta especificação. Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.

Em caso de divergência entre cotas de desenho e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre às primeiras. Além disso, todas as medidas especificadas em projeto deverão ser conferidas no local antes da execução dos serviços.

Todos os materiais aplicados na obra deverão ser novos, de primeira qualidade, conforme especificado em projetos, caderno de especificações e planilhas. No caso de não estarem especificados os mesmos deverão ser apresentados previamente a FISCALIZAÇÃO, que os aprovará ou não, devendo o fato ser registrado no diário de obras.

Todos os materiais fora de especificações técnicas, de má qualidade e/ou em desacordo com o caderno de especificações serão recusados pela FISCALIZAÇÃO, independente de aviso ou notificação. Em caso de dúvida quanto ao uso de material, deverá ser solicitada à FISCALIZAÇÃO da obra a sua aprovação antecipadamente.

Para comprovação do atendimento às especificações, no que tange aos materiais empregados, a CONTRATADA deverá apresentar os resultados dos ensaios preconizados por Normas e Especificações da ABNT e/ou as notas fiscais de compra. No caso de dúvida, para a aprovação ou recebimento de materiais, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a expensas da CONTRATADA, que sejam feitos testes complementares, de conformidade com necessidades envolvidas.

No cumprimento à Lei n.º 8.666/93, a CONTRATADA poderá utilizar materiais equivalentes aos especificados, sendo a equivalência determinada pelos critérios comparativos de:

- Qualidade de padronização de medidas;
- Qualidade de resistência;
- Uniformidade de coloração;
- Uniformidade de textura;
- Composição química;
- Propriedade dúctil do material.

Todos os materiais que forem substituídos deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Finalmente, fica estabelecido que os projetos executivos de arquitetura e complementares, o caderno de especificações e as planilhas orçamentárias são complementares entre si, de modo que qualquer informação que se mencione em um documento e se omita em outro, será considerado especificado e válido. Já informações divergentes deverão ser relatadas à FISCALIZAÇÃO, que estabelecerá a alternativa correta a ser executada.

Observação: À critério da CONTRATANTE poderá ser designada empresa responsável pelo gerenciamento da execução da obra e serviços para o objeto descrito nesta especificação, que responderá diretamente pelas funções da FISCALIZAÇÃO acima descritas.

2. DOCUMENTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO

A Construtora deve estar de posse de toda documentação relativa ao terreno, bem como Alvará de Construção, licenças ambientais, Autorização para Supressão Vegetal, quaisquer outras documentações que viabilize o início da obra, de forma que esteja livre de todo e qualquer possível entrave legal.

É objetivo expresso da CONTRATANTE a manutenção das relações de boa vizinhança, seu compromisso com o meio ambiente e a responsabilidade social, devendo ser incorporado pela Construtora tais preceitos na execução dos serviços. Recomenda-se ainda a leitura e ciência por parte da Construtora do Plano Diretor do Campus da CONTRATANTE - BA, contendo as determinações e objetivos do Campus para compreensão das peculiaridades do projeto e do entorno.

3. NORMAS DE SEGURANÇA

Com relação à segurança do trabalho, serão obedecidas todas as recomendações contidas nas Normas Regulamentadoras NR-7, NR-9, NR-18, do Ministério do Trabalho, e quaisquer outras normas vigentes relacionadas a segurança do trabalho.

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

3.1. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Serão de uso obrigatório os equipamentos relacionados no quadro adiante, obedecido o disposto nas Normas Regulamentadoras NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI e NR-1 - Disposições Gerais.

PROTEÇÃO	EQUIPAMENTO	TIPO DE RISCO
CABEÇA	Capacete de segurança	Queda ou projeção de objetos, impactos contra estrutura e outros.
	Capacete especial	Equipamentos ou circuitos elétricos.
	Protetor facial	Projeção de fragmentos, respingos de líquidos e radiações nocivas.
	Óculos de segurança contra impactos	Ferimentos nos olhos
	Óculos de segurança contra radiações	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de radiações
	Óculos de segurança contra respingos	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos

MÃOS E BRAÇOS	Luvas e mangas de proteção (couro, lona plastificada, borracha ou neoprene)	Contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou radiações perigosas
PÉS E PERNAS	Botas de borracha (PVC) Calçados de couro	Locais molhados lamacentos ou em presença de substâncias tóxicas
INTEGRAL	Cinto de segurança	Lesão do pé
AUDITIVA	Protetores auriculares	Queda com diferença de nível
RESPIRATÓRIA	Respirador contra poeira	Nível de ruído superior ao estabelecido na NR-5 - Atividades e Operações Insalubres
	Máscara para jato de areia	Trabalhos com produção de poeira
	Respirador e máscara de filtro químico	Poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde
TRONCO	Avental de raspa	Trabalhos de soldagem e corte a quente, e de dobragem e armação de ferros

D. DOCUMENTAÇÃO E PLANEJAMENTO

4. PROJETOS E AFINS

À CONTRATANTE caberá o fornecimento de todos os projetos elaborados necessários à CONTRATADA para a devida execução de todos os serviços inerentes a esta obra. São eles:

Arquitetura e Afins

- Arquitetura
- Paisagismo
- Urbanismo
- Sinalização

Projeto de Estrutura

- Estrutura de Concreto
- Estruturas de Fundações
- Estruturas Metálicas

Projetos Complementares

- Instalações Hidráulicas
- Instalações Sanitárias
- Instalações Elétricas
- Impermeabilização

Projeto de Engenharia Mecânica

- Ventilação/ Exaustão/ Climatização

Projetos de Infra-Estrutura

- Terraplanagem
- Micro-Drenagem

Valores e Especificações

- Quantitativos – Orçamento
- Caderno de Encargos e Especificações

- Cronograma Físico-financeiro da Obra

5. PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DA OBRA

O cronograma da obra deve respeitar o planejamento e a logística previstos, e ser aprovado junto à FISCALIZAÇÃO.

Todos os serviços deverão ser planejados com antecedência de pelo menos 15 dias (cada trecho) informando neste momento a FISCALIZAÇÃO, respeitando-se as premissas de segurança estabelecidas por esta equipe.

O canteiro geral da construtora deverá ser locado, em comum acordo com o gerenciamento da obra, respeitando os critérios ambientais previstos no projeto e nessas especificações.

Na etapa preliminar a construtora deverá executar os seguintes serviços:

- Elaboração do programa de trabalho;
- Registro no CREA/BA (para empresas que não possuam sede ou filial registrada no Estado);
- Elaboração e aprovação do projeto de rede de média tensão;
- Revisão e execução do cronograma físico-financeiro.

Após a fase preliminar a construtora deverá iniciar os trabalhos propriamente ditos pela instalação da rede de alimentação elétrica. Nesse período o canteiro poderá ser alimentado por grupo gerador a diesel ou gasolina.

Uma vez que não há impeditivos dentro do terreno as obras poderão ocorrer no horário comercial da construção civil ou construção pesada (conforme filiação da CONTRATADA e seus empregados).

Na elaboração do programa de trabalho e em sua execução a CONTRATADA deverá apresentar de forma detalhada quais frentes de serviços serão ser executadas de forma paralela. Todo o planejamento de obra deverá ser executado de forma a evitar retrabalhos e a geração de volumes maiores de resíduos sólidos. Assim sendo deve-se ter cuidado para, por exemplo, instalar todas as tubulações e galerias sob a via antes da etapa final de pavimentação.

Todo dano causado à vegetação nativa em qualquer área dentro e fora do terreno da Policlínica, que não esteja prevista no plano de manejo ambiental será de responsabilidade da CONTRATADA e precisará ser reparado com a implantação da mesma espécie no mesmo local, exceto se indicado diferente pela FISCALIZAÇÃO.

E. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR

O presente Caderno descreve todos os encargos e serviços relativos à **Execução de Obra de Construção – LPN001/2019 - (UBS III e ACADEMIA DE SAÚDE PIRAJÁ).**

6. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES

6.1. CONDIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelos trabalhos preliminares e técnicos necessários para implantação e desenvolvimento do serviço, bem como por todas as providências correspondentes as instalações provisórias da obra, tais como: barracão, tapumes, andaimes, passarelas e telas de proteção, instalações destinadas a depósitos de materiais e ferramentas, escritório e sanitário/ vestiário, e placas da obra aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

O canteiro de obras deverá ser instalado em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá apresentar um croqui das instalações que deverá ser entregue antes do início da obra para ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Ao término da obra o canteiro deverá ser desmontado ou demolido e removido para fora dos terrenos. Todas as instalações provisórias deverão ser desmobilizadas e deverão ser executados todos os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpezas e reurbanização no local.

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pela aprovação do projeto do Canteiro, suas ligações às redes existentes, taxas, etc. junto às concessionárias sem ônus à CONTRATANTE.

6.2. PLACA DA OBRA

A(s) placa(s) da obra deverá(ão) ser colocada(s) em locais bem visíveis definidos pela FISCALIZAÇÃO, conforme modelo padronizado a ser fornecido por esta última, nas dimensões indicadas em especificação própria, sempre obedecendo padrão de cor, tamanho, e procedimentos próprios, ficando seus custos a cargo do Contratado.

Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços de qualquer natureza, é obrigatória a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público.

Deverá ser instalada até o 10º dia corrido, contados a partir do início da obra. Ficará a cargo exclusivo da CONTRATADA a instalação da Placa da Obra com a identificação dos responsáveis técnicos da empresa contratada, seguindo os padrões exigidos pelos órgãos locais de FISCALIZAÇÃO em relação ao tamanho, material e visibilidade.

As placas devem conter as informações como logotipo, Nome e Endereço Completo da Obra, Nome/CREA/especialidade dos responsáveis técnicos pelos projetos, Nome/CREA/especialidade dos responsáveis técnicos pela execução da obra, Nome/CREA/especialidade dos responsáveis técnicos pela FISCALIZAÇÃO da obra.

6.3. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

6.3.1. Fornecimento de Água

Deverá ser providenciada junto à concessionária local a ligação para fornecimento de água para o canteiro. Caso não aja condições de abastecimento por parte da concessionária a CONTRATADA fica obrigada a de providenciar outros meios de fornecimento de água potável a obra.

Em caso de poço profundo, a CONTRATADA deverá se responsabilizar pela qualidade de água a ser utilizada em todos os processos. Essa garantia será dada pelo fornecimento mensal de laudo de potabilidade da água do poço. Caberá a CONTRATADA a execução de quaisquer serviços de tratamento complementar tais como filtração ou cloração da água de modo a deixa-la em condições próprias para utilização. O poço não deverá ser escavado em distância menor do que 10m em relação ao local do sistema de fossa e sumidouro do barracão.

6.3.2. Esgotamento Sanitário

Deverá ser providenciado pela CONTRATADA a execução de sistema provisório de fossa séptica e sumidouro ou banheiros químicos para atendimento as necessidades da obra.

Ambos equipamentos deverão ser construídos/instalados a mais de 10m do poço de água e fora da área de preservação do corpo d'água ao lado do terreno.

Na construção deverão ser obedecidas as normas NBR 7229 - Construção e Instalação de Fossas Sépticas e Disposição dos Efluentes Finais – Procedimento e NBR 8160 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.

6.3.3. Fornecimento de Energia Elétrica

Deverá ser providenciada pela construtora a execução de rede de baixa ou média tensão, desde o ponto a ser indicado pela concessionária até o quadro de medição ou subestação, respectivamente, a ser instalada junto ao canteiro de obras.

Caberá a CONTRATADA a execução dessa obra, em obediência aos padrões e normas estabelecidas pela concessionária de serviços local.

Seja qual for a modalidade escolhida para a execução da rede de fornecimento de energia, seus custos ocorrerão pela CONTRATADA.

6.4. BARRACÕES

Os barracões deverão ser em madeirite, pintados, internamente e externamente com tinta látex-PVA, com as demãos necessárias para um bom acabamento. Os madeirites a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

O desenho dos barracões deverá obedecer, além da planilha e especificações, todas as exigências da NR-18 do MTE.

Ao término da obra o canteiro deverá ser desmontado ou demolido e removido para fora do terreno. Todas as instalações provisórias deverão ser desmobilizadas e deverão ser executados todos os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpezas e reurbanização no local.

6.5. TAPUMES

Os tapumes deverão ser em madeirite, pintados, internamente e extremamente com tinta látex-PVA com as demãos necessárias a um bom acabamento. Os madeirites a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

A CONTRATADA também poderá optar pela utilização de telhas metálicas instaladas em posição vertical sobre peças estruturais de madeira ou metálicas, que deverão ser previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. As telhas metálicas e peças estruturais deverão receber pintura com tinta látex-PVA.

6.6. ÁREA DE VIVÊNCIA

As áreas de vivência deverão ser em madeirite, pintados, internamente e externamente com tinta látex-PVA com as demãos necessárias para um bom acabamento. Os madeirites a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

6.7. ANDAIMES, PASSARELAS E TELAS DE PROTEÇÃO

Caberá à CONTRATADA a locação e montagem de andaimes e passarelas de tipo mais adequado para execução dos serviços descritos nesta especificação.

Os andaimes e passarelas deverão ter interferência mínima nas atividades cotidianamente realizadas no pavilhão e seu entorno, além de garantirem total segurança aos técnicos que farão uso dos mesmos e aos usuários que circulam pelo local, preservando também os bens materiais existentes.

6.8. SINALIZAÇÃO DE OBRA

Deverá ser providenciadas todas as sinalizações horizontais e verticais referentes a segurança do canteiro de obras. Essa sinalização deverá obedecer as normas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia no que se refere a rota de fuga e as determinações da NR-18 do MTE.

7. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

7.1. DOCUMENTAÇÃO GERAL

Para o início dos trabalhos toda a documentação da CONTRATADA (CREA, INSS, Certidão Cível Negativa, etc.) deverá estar em dia, sendo apresentados comprovantes para a FISCALIZAÇÃO.

7.2. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Considerando as resoluções do CONFEA referente à emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica, a CONTRATADA deverá emitir a ART da obra no CREA/BA.

Os profissionais responsáveis pela gerência da obra deverão pertencer ao seu quadro técnico. A obra deverá ser executada pelo engenheiro responsável técnico, conforme ART.

Observação: Caso a CONTRATADA não possua registro no Estado da Bahia deverá providenciar o registro junto ao CREA seguindo as determinações do mesmo.

7.3. GESTÃO DA OBRA

A CONTRATADA deverá elaborar e submeter à FISCALIZAÇÃO para aprovação os cronogramas de suprimento de materiais e mão de obra, visando com isto garantir que a obra não sofra atrasos devido a problemas de suprimento.

Os materiais devem ser lançados no cronograma “postos em obra”, ou montados, no caso de fabricação e/ou transporte dos mesmos.

Juntamente com estes cronogramas, a CONTRATADA deverá apresentar um plano de trabalho onde deverão estar inclusas todas as providências que serão tomadas para garantir o cumprimento do prazo, explicitando, etapa por etapa, quais os recursos (maquinário, tecnologia e pessoal), que serão empregados.

A apresentação por parte da CONTRATADA do cronograma físico-financeiro da obra indicará as medições e as respectivas datas para pagamentos, não podendo ultrapassar os prazos estabelecidos em contrato.

7.4. EQUIPE TÉCNICA E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

A CONTRATADA deverá alocar engenheiros, encarregados, vigias e pessoal de escritório, necessários para a execução das tarefas inerentes ao serviço. Ressalta-se que os profissionais deverão estar habilitados para a realização dos serviços, receber equipamentos de proteção coletiva (EPC) e individual (EPI) adequados e que a empresa contratada assumirá integral responsabilidade, técnica, jurídica e trabalhista, pelos profissionais alocados.

A FISCALIZAÇÃO poderá interromper a qualquer tempo a execução dos serviços sem ônus para a CONTRATANTE se constatar a falta de tais equipamentos. Não será permitido que qualquer operário exerça suas funções, dentro do local de trabalho, sem os seus equipamentos de proteção correspondentes.

A CONTRATANTE não emprestará e nem cederá, em hipótese alguma, equipamentos ou ferramentas de qualquer natureza para a execução dos serviços. Todos os equipamentos e ferramentas necessários são de responsabilidade da CONTRATADA.

7.5. GARANTIAS CONTRATUAIS

Todos os equipamentos/materiais instalados deverão apresentar prazo de garantia definido pelos fabricantes, ficando a CONTRATADA obrigada a substituí-los imediatamente, se necessário, dentro de suas respectivas garantias, sem ônus algum para a CONTRATANTE.

Todos os serviços executados estarão submetidos automaticamente aos prazos de garantia estipulados em legislação pertinente (Código Civil Brasileiro de 10 de janeiro de 2002, Parte especial, Livro I, Título VI, Capítulo VIII).

A CONTRATADA deverá apresentar a FISCALIZAÇÃO, para arquivamento, todos os certificados de garantia dos materiais e aparelhos instalados na obra.

8. LOCAÇÃO DA OBRA

Consiste na delimitação de cada uma das edificações que compõem o empreendimento. Deve acontecer em concomitância com a instalação do canteiro de obra, referenciados nos marcos existentes da topografia e delimitação do terreno.

A execução da Demarcação da Obra deverá prever a utilização de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Os eixos de referência e as referências de nível deverão ser materializados, utilizando estacas de madeira cravadas na posição vertical.

Durante a demarcação será necessário a utilização de estações totais georreferenciada, trenas de aço aferidas, distaciômetros eletrônicos, teodolitos, nível automático, piquetes e quaisquer material ou equipamento que seja necessário para sua utilização ou aplicação.

A localização da obra no terreno deverá ser realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico. Sempre que possível, a localização da obra deverá ser feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. A locação propriamente dita deverá ser executada a partir das direções e pontos obtidos na localização da obra.

A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, deverão ser perfeitamente nivelados e fixados de tal modo que resistam aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e sem possibilidades de fuga da posição correta.

A locação deverá ser feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes de madeira e pregos.

A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso deverá ser feita pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas.

As poligonais, quando existirem, deverão ser constituídas a distanciômetro eletrônico ou trena de aço aferida, devendo ser fechadas com uma tolerância linear mínima de 1:5.000.

Os ângulos deverão ser lidos com teodolitos que propiciem leituras diretas, no mínimo, no fechamento angular da poligonal de 30"$\sqrt{N}$, onde “N” é o número de vértices da poligonal.

Os marcos da poligonal deverão ser nivelados e contranivelados geometricamente, com nível automático de precisão nominal mínima de $\pm$2,5mm por quilômetro duplo de nivelamento, de forma a garantir uma tolerância mínima no nivelamento de 15mm$\sqrt{K}$, onde “K” é a extensão nivelada em quilômetros.

As demarcações devem ser feitas com piquetes de difícil retirada, evitando remoções por desconhecidos.

Ao término dos trabalhos de campo, a CONTRATADA deverá providenciar relatório detalhado contendo a metodologia adotada, as prescrições atingidas e a aparelhagem utilizada, bem como anexar todas as cadernetas de campo, planilhas de cálculo de coordenadas e nivelamentos, cartões e outros elementos de interesse, assim como desenho com indicação de todos os marcos cravados no terreno para demarcação da obra, com suas respectivas coordenadas.

9. TERRAPLANAGEM

9.1. LIMPEZA DO TERRENO

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais. O equipamento deverá ser função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução da obra.

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda vegetação, qualquer que seja sua dimensão e densidade.

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação ou outro processo equivalente, para remoção total dos tocos e, sempre que necessário, a remoção da camada de solo orgânico.

Os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser queimados, removidos ou estocados.

Os serviços preliminares deverão ser executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplanagem, com acréscimo de dois metros para cada lado; no caso de áreas de empréstimo, os serviços preliminares deverão ser executados apenas na área mínima.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços preliminares nas áreas devidas não estiverem totalmente concluídos.

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza deverá ser feito por apreciação visual da qualidade.

9.2. CORTES

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de corte deverão ser selecionados, de acordo com a natureza e classificação do material a ser escavado e com a produção necessária.

A escolha dos equipamentos deverá ser função do tipo de material, conforme a classificação em categorias, constante do projeto terraplanagem e deverá obedecer às seguintes indicações:

- Cortes em materiais de 1ª categoria:
  - ✓ Tratores de lâminas.
  - ✓ Escavo-transportadores.
  - ✓ Tratores para operações do "pucher".
  - ✓ Motoniveladoras para escarificação.
  - ✓ Retro-escavadeiras.
  - ✓ Pás carregadeiras.
- Cortes em materiais de 2ª categoria:
  - ✓ "Ripper".
  - ✓ Tratores para operação do "pusher".
  - ✓ Retro-escavadeiras.
  - ✓ Pás carregadeiras.
  - ✓ Explosivos (eventualmente).

- Corte em materiais de 3ª categoria:
    - ✓ Perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas.
    - ✓ Tratores de Lâmin.
    - ✓ Pás carregadoras.

A escavação de cortes deverá ser executada em conformidade com os elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplanagem e constantes nas notas de serviço.

A escavação deverá ser precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas deverão ser transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros.

Caso seja constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, deverá ser procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após as operações de terraplanagem, a inclinação indicada no projeto. Os taludes deverão apresentar a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Deverão ser removidos os blocos de rocha aflorantes nos taludes, quando estes vierem a representar riscos para a segurança dos usuários.

Nos pontos de passagem do corte para o aterro, deverá se proceder à escavação de forma a atingir a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

Os taludes de corte deverão ser revestidos e protegidos contra desmoronamentos de material natural.

O acabamento da superfície dos cortes deverá ser procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplanagem.

O controle de execução das operações de corte deverá ser topográfico e feito com cuidado especial, para que não se modifiquem as condições de inclinação dos taludes e se obtenham as cotas finais de plataforma previstas no projeto de terraplanagem.

O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes deverá ser verificado e estar de acordo com o previsto no projeto de terraplanagem.

As tolerâncias admitidas deverão ser as seguintes:

- Planimetricamente: até + 0,20m (não se admitindo variações para menos);
- Altimetricamente: até mais ou menos 0,05m.

9.3. ATERROS

Os equipamentos a serem utilizados nas operações deverão ser selecionados de acordo com a natureza e classificação dos materiais envolvidos, e com a produção necessária. Na execução dos aterros poderão ser empregados: Tratores de lâmina, Escavo-transportadores, Moto-escavo- transportadores, Caminhões basculantes, Moto-neveladoras, e Rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos ou vibratórios.

A execução dos aterros deverá obedecer aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplanagem e constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e pelas obras necessárias à drenagem do local.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas. Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável que deverá atuar como dreno para as águas de infiltração no aterro.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com as características especificadas.

A conclusão do aterro deverá preceder às das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos e tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.

Em locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação, os aterros deverão ser compactados com o emprego do equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos. A execução deverá ser em camadas obedecendo às características especificadas no projeto de terraplanagem.

O acabamento da superfície dos aterros deverá ser executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplanagem.

Os taludes de aterro deverão ser revestidos e protegidos contra corrosão, em conformidade com as especificações de projeto.

9.4. CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverá ser realizada uma determinação do grau de compactação atingido e do respectivo desvio de umidade com relação à umidade ótima para cada 1.000m³ de cada tipo de material utilizado no corpo do aterro, e para cada 200m³ de cada tipo de material utilizado na camada final do aterro.

Deverá ser realizado também um ensaio de granulometria, do limite de liquidez, do limite de plasticidade e, sempre que necessário, do índice de suporte Califórnia, com a energia especificada na compactação, para cada 1.000m³ nas camadas finais de aterro.

9.5. CONTROLE GEOMÉTRICO

O controle geométrico da execução dos aterros deverá ser topográfico e feito com cuidado especial, para que seja atingida a conformação prevista no projeto de terraplanagem.

O acabamento, quanto à declividade transversal e inclinação dos taludes deverá ser verificado e estar de acordo com o previsto no projeto de terraplanagem.

As tolerâncias admitidas deverão ser as seguintes:

- Planimetricamente: até + 0,70m (não se admitindo variação para menos).
- Altimetricamente: até mais ou menos 0,05m.

10. PAVIMENTAÇÃO

10.1. REFORÇO DO SUBLEITO

Camada estabilizada granulometricamente, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.

10.1.1. Estabilização Granulométrica

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

10.1.2. Condições Gerais

Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

10.1.3. Condições Específicas

10.1.3.1. Material

Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1 – Material, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão ≤ a 2 %, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinente, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação– Norma DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;

- Ensaio de índice Suporte Califórnia – ISC– Norma DNER-ME 49/94, com energia do Ensaio de Compactação.

Os materiais constituintes são solos ou mistura de solos, de qualidade superior à do subleito.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, o Índice de Grupo (IG) deverá ser, no máximo, igual ao do subleito indicado no projeto;

Índice Suporte Califórnia - ISC - igual ou maior aos indicados no projeto, e Expansão ≤ 1%, determinados através dos ensaios:

- Ensaio de Compactação- DNER-ME 129/94, na energia de compactação indicada no projeto;
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

10.1.3.2. Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grades de discos, arados de disco e tratores de pneus;
- Pulvimisturador.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

10.1.3.3. Execução

A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço deve ser de 10 cm, após a compactação.

10.1.4. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

10.1.5. Inspeções

10.1.5.1. Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução do reforço do subleito devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

- Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o Ensaio de Compactação. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 400 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável, devendo ser compatibilizada com o Plano de Amostragem Variável.
- Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas, pelo menos, cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

10.1.5.2. Controle da Execução

O controle da execução do reforço do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de ± 2% em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4000 m², devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).

Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório.

10.1.5.3. Verificação do Produto

A verificação final da qualidade da camada de reforço do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Após a execução do reforço do subleito deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

10.2. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

10.2.1. Materiais

A regularização do subleito deve ser executada com materiais oriundos do próprio subleito.

No caso de substituição ou adição de materiais, estes devem:

- Ser constituídos de partículas de diâmetro máximo não superior a 76 mm;
- Apresentar características iguais ou superiores às do material de subleito; e
- Apresentar expansão determinada segundo o método DNER-ES 299/97, inferior a 2%.

10.2.2. Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- Motoniveladoras com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;

- Grade de discos;
- Pulvimisturador
- Outros equipamentos, a juízo da Fiscalização.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

10.2.3. Execução

Após a execução de cortes, ou a adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deve se proceder a uma escarificação geral até a profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

As adições de material de espessura superior a 20 cm, devem ser executadas de acordo com as especificações de terraplenagem.

A regularização do subleito deve ser feita até 1,5 m além das bordas da área a ser pavimentada.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação (NBR 7182), com a energia normal, e o teor de umidade de compactação deve se situar em faixa, previamente determinada em laboratório, contida no intervalo estabelecido pela umidade ótima, do ensaio citado, ± 2%.

Quando o subleito for arenoso - com menos de 5% passando na peneira nº 200 – a compactação deve ser realizada com o material saturado e o controle da compactação executado pela avaliação da compacidade. Para tanto, devem ser determinadas em laboratório as densidades aparentes, máxima e mínima, da areia através da média de, pelo menos, quatro ensaios. O grau de compacidade a ser obtido deve ser de 100% da densidade aparente máxima.

10.2.4. Controle

10.2.4.1. Controle Tecnológico

10.2.4.1.1 Ensaios

Devem ser procedidos:

- Determinação da massa específica aparente, in situ, após compactação, pelo método DNER-ME 92/64, a cada 500 m² de área, no máximo, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- Determinação, pelo método DNER-ME 52/64 ou DNER-ME 88/64, do teor de umidade, utilizando, pelo menos, 3 amostras coletadas a cada 500 m² de área, imediatamente antes da compactação;
- Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente segundo os métodos NBR 6459, NBR 7180 e DNER-ME 80-64), pelo menos a cada 1000 m² de área ou, no mínimo, dois grupos de ensaio por dia;
- Ensaio do Índice de Suporte Califórnia segundo o método DNER-ME 49/94, pelo menos a cada 2000 m² de área ou no mínimo, um ensaio a cada 2 dias; e
- Ensaio de compactação (NBR 7182), com a energia normal, para determinação da massa específica aparente seca, máxima, pelo menos, a cada 500 m² de área. O número de ensaios de compactação pode ser reduzido, a critério da Fiscalização, desde que se verifique a homogeneidade do material.

10.2.4.2. Controle Geométrico

Após a execução da regularização, devem ser procedidas a relocação e o nivelamento do eixo, e de alinhamentos paralelos, distantes entre si de 3,5 m, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- + 0,10 m, quanto à largura, não se tolerando falta; e
- ± 0,02 m, em relação às cotas do projeto.

10.2.5. Manejo Ambiental

Observar os seguintes cuidados visando a preservação do meio ambiente no decorrer das operações destinadas à execução da regularização do subleito.

10.2.5.1. Na Exploração das Ocorrências de Materiais

Atender às recomendações preconizadas nas Especificações DNER_ES 281 e DNER_ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

10.2.5.2. Na Execução

Os cuidados para a preservação ambiental, referem-se à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos:

- Proibir o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo das pistas, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas de forma que, resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis, não sejam levados até cursos d'água.

10.3. SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

A sub-base é a camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

Estabilização granulométrica é o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Sub-base estabilizada granulometricamente é a Camada de sub-base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

10.3.1. Condições Gerais

- Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.
- É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

10.3.2. Condições Específicas

10.3.2.1. Material

Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, os materiais devem apresentar as seguintes características:

- Índice de Grupo - IG igual a zero; A fração retida na peneira n° 10 no ensaio de granulometria deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais.
- Índice de Suporte Califórnia – ISC ≥ 20% e Expansão ≤ 1%, determinados através dos ensaios:
  - Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
  - Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

No caso de solos lateríticos, os materiais submetidos aos ensaios acima podem apresentar Índice de Grupo diferente de zero e expansão > 1,0%, desde que no ensaio de expansibilidade (DNER-ME 029/94) apresente um valor inferior a 10%.

10.3.2.2. Equipamento

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;

- Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- Tratores de pneus;
- Pá-carregadeira;
- Arados de disco;
- Central de mistura;
- Sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

10.3.2.3. Execução

A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

10.3.2.3.1 Mistura Prévia

Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez.

Após a mistura prévia, o material é transportado, por meio de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados.

Segue-se com o espalhamento pela ação da motoniveladora.

10.3.2.3.2 Mistura na Pista

A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. Segue-se o espalhamento do segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendida. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

Espalhamento - O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

10.3.2.3.3 Correção e Homogeneização da Umidade

A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada com caminhão-tanque distribuidor de água, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.

A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

10.3.2.3.4 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado.

Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo.

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceiras de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

10.3.2.3.5 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

10.3.2.3.6 Abertura ao Tráfego

A sub-base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego. A extensão máxima a ser executada deve ser aquela para a qual pode ser efetuado de imediato o espalhamento do material da camada seguinte, de forma que a sub-base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

10.3.3. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definido e/ou instituído no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

10.3.4. Inspeções

10.3.4.1. Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução da sub-base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Ensaios de caracterização do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER/ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

- No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto pode ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.

- Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

- A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável.

- Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

10.3.4.2. Controle da Execução

O controle da execução da sub-base estabilizada granulometricamente deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio do fator de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade é de dois pontos percentuais em relação à umidade ótima.

- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada para o cálculo do grau de compactação (GC).

Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

10.3.4.3. Verificação do Produto

A verificação final da qualidade da camada de sub-base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Após a execução da sub-base deve-se proceder ao controle geométrico mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;

- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

- ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

10.4. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

Base é a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Estabilização granulométrica é o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Base estabilizada granulometricamente é a camada de base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

10.4.1. Condições Gerais

Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

10.4.2. Condições Específicas

10.4.2.1. Material

Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER-ME 122/94, e ao ensaio DNER-ME 054/97, os materiais devem apresentar as características indicadas a seguir:

- Devem possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas da Tabela 1 d NORMA DNIT 141/2010-ES, de acordo com o Número N de tráfego calculado segundo a metodologia do USACE.
- No caso de N > 5 x 106, o material deve se enquadrar em uma das 04 (quatro) Faixas A, B, C e D e no caso de N ≤ 5 x 106, o material deve se enquadrar em uma das 06 (seis) Faixas A, B, C, D, E e F.
- A fração que passa na peneira n° 40 deve apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25%, e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deve ser maior que 30%.
- A porcentagem do material que passa na peneira n° 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n° 40.
- Índice Suporte Califórnia – ISC ≥ 60% para Número N ≤ 5 X 10^6, ISC ≥ 80% para Número N > 5 X 10^6, e Expansão ≤ 0,5%, determinados através dos ensaios:
  - Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Proctor modificado, indicada no projeto;
  - Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

O agregado retido na peneira n° 10 deve ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, e isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98), não devem apresentar desgaste superior a 55%, admitindo-se valores maiores, no caso de, em utilização anterior, terem apresentado desempenho satisfatório.

10.4.2.2. Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da base:

- Motoniveladora pesada, com escarificador:
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, lisovibratório e pneumático;
- Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- Pá-carregadeira;
- Arado de disco;
- Central de mistura;
- Rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

10.4.2.3. Execução

10.4.2.3.1 Execução da Base

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

10.4.2.3.2 Mistura dos Materiais

No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

10.4.2.3.3 Mistura Prévia

Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositar alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura deve ser processada após revolver o monte formado com evoluções da concha da pá carregadeira.

Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, a etapa descrita anteriormente deve ser executada após a dosagem de um ciclo da mistura, por vez. Após a mistura prévia, o material deve ser transportado, por meio de caminhões basculantes e depositado sobre a pista, em montes adequadamente espaçados.

A seguir, deve ser realizado o espalhamento pela ação da motoniveladora.

10.4.2.3.4 Mistura na Pista

A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. A seguir, deve ser espalhado o segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendidas.

O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

10.4.2.3.5 Espalhamento

O material distribuído deve ser homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

10.4.2.3.6 Correção e Homogeneização da Umidade

A variação do teor de umidade admitida para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade apresente valor abaixo do limite mínimo especificado, deve ser umedecida a camada através de caminhão-tanque irrigador, seguido de homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, para obtenção da espessura desejada após a compactação.

10.4.2.3.7 Espessura da Camada Compactada

Não deve ser inferior a 10 cm, nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação.

Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

10.4.2.3.8 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação.

Deve ser estabelecido o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceira de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

10.4.2.3.9 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

10.4.2.3.10 Abertura ao Tráfego

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

10.4.3. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

10.4.4. Inspeções

10.4.4.1. Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

- Ensaios de compactação pelo método DNERME 129/94, com energia indicada no projeto, com material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

- No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.

- Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.

Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

10.4.4.2. Controle da Execução

O controle da execução da base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de 2 pontos percentuais em relação à umidade ótima.

- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).

Os cálculos do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

10.4.4.3. Verificação do Produto

A verificação final da qualidade da camada de base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Após a execução da base, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;

- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

- ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

10.4.4.4. Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à FISCALIZAÇÃO.

10.4.5. Inspeção

10.4.5.1. Verificação Final da Qualidade

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, proceder à relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m, ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

10.4.5.2. Controle Geométrico

O trecho de pavimento será aceito quando:

- A variação na largura da placa for inferior a
- 10% em relação à definida no projeto;
- A espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras seja no máximo de 1 cm.

10.5. MEIO FIO

Limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

10.5.1. Condições Gerais

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER, que constam do Álbum de Projetos-Tipo de dispositivos de Drenagem.

10.5.2. Condições Específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados *in loco* ou pré-moldados, devendo satisfazer as prescrições abaixo.

10.5.2.1. Materiais

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

10.5.2.1.1 Concreto de Cimento

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (fck) min., aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

10.5.2.2. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Motoniveladora;
- Pá-carregadeira;
- Rolo compactador metálico;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Máquina automotriz para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento ou asfáltico por extrusão.

Observação: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada sua utilização.

10.5.2.3. Processo Executivo

10.5.2.3.1 Meios-fios ou Guias Pré-moldados de Concreto

- Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicado no projeto;
- Execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- Rejuntamento com argamassa cimentoareia, traço 1:3, em massa.
- Os meios-fios ou guias deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

10.5.3. Manejo Ambiental

Durante a execução dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos;
- O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento;
- Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- Durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração;
- Além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou subsuperficiais.

10.6. PISO TÁTIL

10.6.1. Direcional e Alerta

Para áreas externas, os pisos hidráulicos direcionais e de alerta são produzidos em massa de granito reconstituído e cimento, com características antiderrapantes, alta resistência ao desgaste, com superfície de relevos lineares ou tronco-cônicos regularmente dispostos com medidas, distância e disposições conforme tabela e desenhos do projeto e da NBR 9050, para aplicação integrada com argamassa.

A modulação dos pisos deve garantir a continuidade de textura e padrão de informação, as placas deverão ser contrastantes com o piso adjacente, devendo ser integradas ao mesmo, respeitando as seguintes condições: O piso deve estar nivelado para receber as placas hidráulicas, respeitando as medidas das mesmas para que não forme desnível. Podem ser fixadas com argamassa (hidráulico).

10.7. GUIA E SARJETA DE CONCRETO SIMPLES DE CIMENTO PORTLAND

10.7.1. Descrição

A principal característica da guia é a de constituir um obstáculo ou uma separação entre o tráfego de veículos na faixa de rolamento e o trânsito de pedestres nos passeios. A guia tem ainda por função delimitar a faixa de rolamento da via pública e os passeios laterais ou refúgios centrais, protegendo-os e mantendo-lhes os bordos alinhados.

Além disso, constitui uma ótima referência para o tráfego de veículos, pois orientam os seus condutores indicando-lhes as linhas extremas de faixa onde ele é permitido; é assim, também, um elemento indispensável à segurança dos transeuntes, nos passeios e nos refúgios centrais. Altura da guia acima do nível das ruas.

A altura da guia acima da superfície de rolamento dos veículos deve ser tal que ofereça proteção suficiente aos pedestres, nos passeios ou abrigos centrais das ruas, sem constituir, entretanto, um inconveniente ao movimento dos veículos e ao seu estacionamento junto aos passeios.

10.7.1.1. Paramento de Frente - Face ou Espelho

Nas guias é sempre conveniente que o canto superior externo seja arredondado e, ainda que a face externa seja ligeiramente inclinada, a fim de não danificar os pneumáticos dos automóveis ou os aros das rodas e seus acessórios. Esses detalhes facilitarão aos veículos colocarem-se, quando estacionados, bem junto dos passeios, deixando assim, largura suficiente na faixa de trânsito.

10.7.2. Formatos e Dimensões

Será utilizada guia de concreto com altura entre 25 e 30 cm assente sobre concreto. Poderão as mesmas ser pré-fabricadas em canteiro, com dimensão de 1,0 m para cada peça.

Para curvas de pequeno raio, será preciso moldar as guias no próprio local, ou fazer, em cada caso, as necessárias formas para fabricação em canteiro. A não ser nos casos excepcionais, de curvas que devam ser moldadas no próprio local de assentamento, é de toda a conveniência que os meios-fios sejam pré-moldados em usina, para assegurar uma fabricação mais cuidadosa e perfeita.

Bons resultados são obtidos com o emprego de formas metálicas. Diversos fabricantes produzem formas de aço dentro dos padrões normalmente adotados. As sarjetas serão executadas na largura de 10 ou 50 cm, podendo ter caimento interno para a guia com declividade de 10% ou ter caimento externo para o pavimento da via. O tipo de caimento será função das declividades do pavimento em “chapéu” ou para um bordo único, conforme indicação do piso acabado. As sarjetas terão espessura mínima de 15 cm. Ainda, a guia e a sarjeta serão apoiadas sobre lastro de 10 cm de espessura de concreto magro.

10.7.3. Materiais

10.7.3.1. Cimento

O cimento deve satisfazer às exigências, conforme normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, não sendo admissível o emprego de cimentos já comprometidos pela hidratação que, na maioria dos casos, é causada pelas condições inadequadas de armazenamento. Para a boa estocagem do cimento, é aconselhável adotar as precauções enumeradas no Boletim Informativo da Associação Brasileira de Cimento Portland, intitulado "Armazenamento de Cimento Ensacado".

10.7.3.2. Agregados

As características exigidas para os agregados devem obedecer a NBR 7211/83, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Como agregados para o concreto destinado à confecção de meios-fios, usam-se a areia e o pedregulho ou pedra britada de diâmetros compreendidos entre 4,8 mm e 25 mm (Britas nos1 e 2). De um modo geral, os agregados devem ser constituídos de grãos resistentes, estáveis, densos, de preferência pouco absorventes, quimicamente inertes em relação ao cimento e não conter quantidades excessivas de pó ou impurezas como óleo e materiais orgânicos.

10.7.3.3. Água

Limpa o bastante para ser potável. Somente ensaios de laboratório poderão julgar se uma água suspeita pode ser utilizada para o preparo do concreto.

10.7.3.4. Concreto

O concreto, para a confecção das guias deve ser rico em cimento cujo consumo por metro cúbico de concreto não será menor que 300 kg, para não comprometer o aspecto e a durabilidade das peças, que estarão sujeitos à ação do tempo e ao choque dos veículos. Uma mistura cuidadosamente dosada, de acordo com os princípios expostos nas publicações da Associação Brasileira de Cimento Portland (intituladas "Como se prepara um bom concreto" e "Misturas experimentais para fixar o traço do concreto"), permitirá obter um concreto plástico e trabalhável, como é necessário no caso de adensamento manual, para conseguir um bom acabamento superficial. Quando, no adensamento, for adotado o processo vibratório, o concreto poderá ser menos plástico, com a redução da quantidade de água, mantendo o mesmo fator A/C, o que faculta obter concreto da mesma resistência, com menor consumo de cimento.

10.7.4. Dosagem

O concreto para a confecção das guias deverá ser dosado, como já foi assinalado, com um mínimo de 300 kg de cimento por metro cúbico (exposição severa), e fator água/cimento que permita obter, no fim de 28 dias, uma resistência à compressão nunca inferior a 20 MPa. O concreto magro para lastro deverá apresentar uma resistência à compressão nunca inferior a 10 MPa.

10.7.5. Execução

10.7.5.1. Preparo do concreto

Quando misturado mecanicamente, o tempo da mistura deve ser, no mínimo, de um minuto depois de todos os materiais colocados no tambor da betoneira, sendo aconselhável obedecer à seguinte ordem na colocação: inicialmente, parte da água de amassamento, o agregado graúdo, depois o cimento, seguido do restante da água e, por último, a areia. Quando preparada manualmente, a mistura deverá ser realizada sobre um estrado ou superfície plana, impermeável e resistente, misturando-se de início, a seco, a areia e o cimento até obter-se uma coloração uniforme. A seguir, é adicionado e misturado o agregado graúdo e, finalmente, a água de amassamento. A mistura deverá continuar de modo enérgico, até que o concreto adquira homogeneidade.

10.7.5.2. Formas

As formas empregadas na fabricação das guias de concreto devem ser de madeira ou chapa de aço, suficientemente reforçadas, de modo a resistirem aos esforços provenientes do adensamento por vibração, quer em mesas vibrantes, quer com o emprego de vibradores de imersão.

10.7.5.3. Lançamento e adensamento

Logo após a mistura, o concreto deverá ser lançado, preferencialmente em formas metálicas. Deverão ser bem untadas, internamente, com óleo, sabão ou graxa. No caso de formas de madeira, deverão ser caiadas a fim de facilitar a desmoldagem. Para enchimento, as formas são colocadas com a face ou espelho para baixo e o concreto, quando adensado manualmente, deverá ser compactado de modo a não deixar vazios. Quando usada a vibração, esta deverá cessar, tão logo apareça na superfície do concreto, uma tênue película de água.

10.7.5.4. Cura e sazonamento

As guias e sarjetas, após a desmoldagem, devem ser transportados para local abrigado do sol e de correntes de ar, onde devem permanecer durante 7 dias, sujeitos a molhagens frequentes. Terminado esse período de cura, poderão ser transportados para outros locais ao ar livre, para secagem e endurecimento. Não é aconselhável a utilização antes de decorrido o prazo de 28 dias contados da moldagem das peças, a menos que apresentem, antes disso, a resistência mínima exigida, comprovada por ensaios de laboratório, o que é possível obter, se forem usados processos rigorosos de cura artificial ou cimento de alta resistência inicial.

10.7.5.5. Controle e Fabricação

O concreto utilizado na fabricação das guias deve ser controlado na própria fábrica, desde os materiais que o compõem, até o acabamento e a resistência, e que servirá de base ao recebimento.

10.7.6. Recebimento

O recebimento deve ser efetivado através de amostragem, colhendo-se, ao acaso, uma peça para cada 100 (cem), que será submetida a exame e ensaios. Quando os ensaios demonstrarem uniformidade, através de vários lotes, a critério da FISCALIZAÇÃO, a amostragem poderá ser reduzida para uma peça em cada lote de 500(quinhentas).

Os ensaios, para fins de aceitação ou rejeição, podem ser classificados em três tipos principais: dimensões, acabamento e resistência.

Quanto às dimensões, as tolerâncias são (medidas em cm):

Nominal	**Erro Tolerado**
Comprimento	100 ± 2
Altura	30 ± 1
Base	15 ± 0,5

Topo	13 ± 0,5

No caso de guias curvas, a seção transversal deverá ser mantida uniforme e o raio de curvatura de acordo com o projeto da obra com as mesmas tolerâncias especificadas para os meios-fios retos.

O paramento inclinado (espelho) deve ser feito nos 10 ou 15 cm superiores da guia, isto é, em sua face aparente.

A concordância entre o topo e a face inclinada deverá ser feita por meio de curva circular, de 3 cm de raio.

Quanto ao acabamento:

- A principal exigência se refere à textura da superfície aparente, topo e espelho, que será lisa, isenta de fendilhamentos, fissuras e bolhas.
- As arestas devem ser vivas e o topo, plano, de forma que uma régua apoiada em toda a extensão dos guias, não apresente flechas superiores a 3mm.

Quanto à resistência:

- Será verificada, optativamente, por processo não destrutivo (esclerometria), nas peças componentes da amostragem ou por ensaios destrutivos, pela moldagem de corpos de prova, durante a fabricação, segundo os métodos MB-2 e MB-3 da ABNT, cuidando-se, neste caso, da identificação de cada partida fabricada, referida ao controle tecnológico.
- A avaliação da qualidade do concreto deve ser feita estatisticamente. A resistência mínima de aceitação deve ser limitada a 20 MPa.

10.7.6.1. Assentamento-base

Para assentamento da guia, é necessário, normalmente, abrir a cava de fundação com a largura da ordem de 35 cm a 40 cm e profundidade compatível com a cota do tipo da guia.

O preparo do terreno sobre o qual a guia assentará é de máxima importância, para êxito do serviço e sua durabilidade.

A base deve ser de concreto magro de modo a constituir uma superfície firme, de resistência uniforme.

A estabilidade, no sentido vertical, é mantida pela colocação de uma porção de concreto na parte interna de cada junta, (por exemplo traço 1:3:5, de cimento, areia e pedra britada), com volume aproximado de 5 litros por junta.

Uma vez assentados as guias, será executada a sarjeta utilizando forma de madeira no bordo oposto ao meio-fio. A sarjeta será executada em módulos de 1 m coincidindo com as juntas do meio-fio.

As juntas transversais serão em perfis de madeira com espessura máxima de 1 cm. O concreto a ser empregado deverá ter um FCK de 30MPa.

O acabamento da superfície aparente deverá ser desempenado e acamurçado. As sarjetas, durante 7 dias, deverão permanecer constantemente molhadas para garantir uma cura adequada.

10.7.6.2. Preservação Ambiental

No decorrer das operações destinadas à execução das guias pré-moldados de concreto de cimento Portland com sarjeta deve-se levar em conta os cuidados na exploração dos materiais pétreos, exigindo-se licença ambiental do local de exploração.

10.7.6.3. Controle

O controle de execução de um trecho de guia é feito, normalmente, com a passagem de uma régua de 3 metros sobre o topo das guias, apoiada metade sobre as guias colocadas e metade avançando sobre as guias em assentamento. A cada 10 ou 15 guias, deve-se verificar o nivelamento do conjunto, esticando-se uma linha sobre as guias assentadas, não devendo ocorrer diferenças de nível superior a 3 mm, em qualquer ponto.

10.7.6.4. Controle do Material

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos-de prova à compressão simples, aos 7 dias, com base no que dispõe a NBR-5739/94 da ABNT.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a NBR-7223/92 ou NBR-9606/92 da ABNT, sempre que houver alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício

dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos de prova.

10.7.6.5. Controle Tecnológico

Deverá ser previamente estabelecido o plano de retirada dos corpos-de-prova do concreto, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações referidas. No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATADA, conforme a tabela a seguir:

Tabela - Amostragem Variável

n	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**15**
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
?	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01

Onde: n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; **?** = risco da CONTRATADA.

O número mínimo de ensaios ou determinações por jornada de oito horas de trabalho é de 5.

10.7.6.6. Verificação Final da Qualidade

10.7.6.6.1 Controle Geométrico

A guia será aceita quando:

a) as dimensões das seções transversais avaliadas não diferirem das indicadas no projeto demais de 1%, em pontos isolados;

b) todas as medidas de espessuras efetuadas situarem no intervalo de ± 10% em relação à espessura de projeto.

10.7.6.6.2 Aceitação e Rejeição

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações, de acordo com o item “Controle do Material”, e as especificações de materiais aplicáveis. Será controlado o valor mínimo de resistência à compressão, com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Os valores mínimos admitidos para a taxa de aplicação (T), serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

Xmed - kS< Valor mínimo admitido -> Rejeita-se o serviço;

Xmed - kS> Valor mínimo admitido -> Aceita-se o serviço.

Sendo:

X - Valores individuais.

Xmed - Média da amostra.

S - Desvio Padrão da amostra.

k - Coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - Número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos. Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

11. ESTRUTURA

11.1. GENERALIDADES

11.1.1. Objetivo

Este documento tem por objetivo complementar as informações constantes dos desenhos do projeto, e referem-se, principalmente, as especificações dos materiais para o empreendimento com as características descritas na arquitetura.

11.1.2. Normas e Especificações

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas e padronização das seguintes instituições:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR 6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.
NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.
NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas.
NBR 6123 – Forças devidas ao Vento em Edificações.

NBR 12655 – Controle de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimentos

11.1.3. Observações Gerais

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto e especificações que constam nesse memorial. Toda e qualquer alteração que for necessária deverá ser previamente comunicada.

Poderá o responsável técnico paralisar os serviços ou mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com o projeto.

No projeto apresentado, entre as medidas tomadas em escalas e determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

As cotas de implantação da obra, as cotas e os níveis das fôrmas, deverão ser verificadas pelo responsável técnico pela obra antes da execução dos mesmos.

As quantidades de materiais constantes em cada prancha são indicativas, devendo ser verificadas pelo responsável técnico pela obra tanto para fins de orçamento como para compra de material.

11.2. MATERIAIS

11.2.1. Prevê-se Utilizar os Seguintes Materiais

11.2.1.1. Concreto

- DEFINIÇÕES
  - **fck** Resistência característica à compressão
  - **fct,t** Resistência à tração na flexão
  - **E_{cs}** Módulo de Elasticidade Secante para 40% do fck especificado
  - **a/c** Relação água / cimento em massa
  - **K** Teor de argamassa no concreto, em percentual

- CONCRETO C10
  - Aplicação: Lastro de concreto simples
  - fck: ≥ 10 MPa
  - C: 100 Kg / m^3

- CONCRETO C25
  - Aplicação: Elementos de fundação
  - fck: ≥ 25 MPa
  - Ecs: ≥ 24 MPa
  - a/c: ≤ 0,60

- CONCRETO C30
  - Aplicação: Superestrutura

fck	≥ 30 MPa
E_{cs}	≥ 27 MPa
a/c	≤ 0,55

11.2.1.2. Aço Para Armadura

- ARMADURA LONGITUDINAL — CA-50, para Φ ≥ 6,3 mm
- ARMADURA TRANSVERSAL — CA-60, para Φ ≤ 5 mm

11.2.1.3. Cobrimento das Armaduras

Serão adotados os seguintes cobrimentos para as peças estruturais:

- SAPATAS OU BLOCOS DE FUNDAÇÃO — 4,0 cm
  (Quando concretados com formas e sobre concreto magro)
- VIGAS BALDRAMES — 4,0 cm
  (Quando concretados com formas e sobre concreto magro)
- PILARES — 4,0 cm
- VIGAS — 4,0 cm
- LAJES E ESCADAS — 3,5 cm

Concreto Estrutural .....fck=30 MPa

Modulo de Elasticidade Secante do concreto .....Ecs=27 GPa aos 28 dias

Relação água/cimento .....a/c= 0,55

Classe de agressividade .....III – Marinha

Diâmetro máximo do agregado .....19 mm

Armadura.....Aço CA 50 / CA 60

11.2.1.4. Equivalência de Especificações

Serão aceitos materiais que assegurem uma qualidade igual ou superior aos especificados, sujeito a exame prévio e consentimento por escrito do projetista. As diferenças entre os padrões especificados e os padrões alternativos propostos deverão ser completamente indicadas por escrito pelo proponente para avaliação do projetista. Se o projetista determinar que essas divergências propostas não assegurem uma qualidade igual ou superior, o proponente deverá cumprir os padrões especificados nos documentos.

11.3. CONTROLE TECNOLÓGICO

11.3.1. Normas Gerais

O laboratório deverá ter credenciamento no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme resolução nº 9 de 24/8/92 do CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, em nome do seu laboratório, localizado em São Paulo.

O controle tecnológico é de responsabilidade da contratada, que deve tomar todas as medidas necessárias para que os materiais atendam a todas as especificações de projeto e das Normas da ABNT.

A contratada deverá ter na obra um arquivo de todos os registros, certificados, laudos relativos aos ensaios, visando o princípio da rastreabilidade. Deverá ser mantido na obra, em caráter permanente, arquivo de todos os quadros de resumo para programação de ensaios/inspeções, pedidos de ensaios, quadro de controle de ensaios/inspeções e recebimento dos materiais, relatórios de ensaios e livro de ocorrência.

Os materiais inspecionados deverão ser separados em lotes, sempre devidamente identificados com etiquetas autoadesivas ou lacres invioláveis, compatíveis com sua embalagem (que deve ser objeto de verificação). Desta forma é possível proceder à aceitação ou rejeição dos lotes, conforme os resultados do fabricante ou fornecedor.

Sempre que possível, realizar os ensaios dos materiais antes da entrega na obra, ou seja, enquanto ainda estiverem nos depósitos do fabricante ou fornecedor.

Emitir para cada lote dos materiais ensaiados um relatório conclusivo que atesta a qualidade do material.

O controle tecnológico do concreto é de responsabilidade da construtora, esta deve tomar todas as medidas necessárias para que o concreto atenda a todas as especificações de projeto e de normas da ABNT.

11.3.2. Concreto

Os ensaios devem ser realizados com os materiais coletados na obra.

A contratada deverá executar os ensaios de compressão em corpos de prova de concreto, conforme NBR 5739 e controle estático por lote, conforme NBR 12655.

Os profissionais responsáveis pela programação, pela realização do controle tecnológico e todo o pessoal envolvido na sua execução, devem possuir qualificação e experiência comprovada nesta atividade.

O controle tecnológico do concreto deverá ser feito através de amostragens de todo o concreto solicitado ou produzido na obra, utilizando para tanto, as Normas Brasileiras.

Serão verificadas nas dosagens do concreto as seguintes características dos constituintes; a trabalhabilidade, a resistência mecânica e demais características especificadas em projeto, que deverão obedecer ao disposto nas Normas Brasileiras.

Quando se fizer necessário, deverá ser alocado um laboratorista na central dosadora de concreto que acompanhará a correção de traços – referente a areia estocada – e o carregamento de materiais, conforme especificado nos traços previamente aprovados, nos caminhões betoneiras. No ato do recebimento do concreto na obra, deverão ser verificadas nas notas fiscais, as seguintes informações:

- Quantidade de cimento (kg/m³, marca e classe);
- Quantidade de agregados (kg e diâmetro do agregado graúdo);
- Abatimento;
- fck;
- Aditivo, se houver, tipo e volume (litros);
- Hora saída do caminhão;

A contratada deverá previamente, coletar os materiais utilizados na dosagem do concreto, seja em uma usina contratada e/ou no canteiro de obra, ensaiar e emitir relatórios que atestem a qualidade dos mesmos, segundo as Normas Brasileiras (NBR 7217, NBR 7215, NBR 6474, NBR 7218, NBR 7219, NBR 7220 e NBR 9937).

Consta do Projeto Estrutural todas as informações necessárias para a definição e a fixação de valores para as seguintes características do concreto:

- Resistência mínima a compressão do concreto;
- A relação água/cimento;
- O módulo de deformação estático mínimo na idade de desforma.

11.3.3. Aço

As barras e os fios de aço destinados à armadura de concreto armado, deverão atender aos requisitos especificados pelas Normas Brasileiras da ABNT, quanto às propriedades mecânicas de tração e dobramento, soldagem e características complementares.

11.4. FUNDAÇÕES

11.4.1. Normas Gerais

Formas: Caberá à Construtora a execução das formas necessárias para a fundação. Para sua execução deverão ser seguidos os preceitos e normas da ABNT e as especificações deste memorial transcritas no item E1 - formas.

Armação: As barras e fios de aço destinado às armaduras de peças de concreto armado deverão satisfazer as especificações da ABNT, conforme descrito no item E2 - armação.

Concreto: Deverá ser usinado.

Antes da concretagem dos blocos de fundação verificar no projeto de aterramento os serviços necessários, tais como interligação da ferragem, pontos de solda exotérmica ou comum, etc.

11.4.2. Preparo do Terreno

Escavação manual dos blocos de fundações/sapatas e outras partes da obra previstas abaixo do nível do terreno serão executadas pela contratada de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações como nos demais projetos da obra. Estas escavações deverão ser levadas a efeito, escoradas e isoladas, se for o caso, de forma a permitir a execução daqueles elementos estruturais e das eventuais impermeabilizações especificadas ou necessárias.

Todo o cuidado necessário deverá ser tomado para a segurança dos trabalhadores na execução das escavações.

A contratada deverá executar as fundações de acordo com projeto específico constante do projeto estrutural e indicações fornecidas pelos projetistas contratados, obedecendo rigorosamente a sequência executiva, as cotas, as posições e as dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

O solo de fundação deverá ser convenientemente limpo e removido o material solto, liberando-o então para a execução do lastro de regularização.

Deverá estar previsto no custo das escavações, eventual drenagem do fundo com equipamento de recalque devidamente dimensionado para manter toda área em condições de trabalho sem a presença de água infiltrada.

11.4.3. Soluções para as Fundações

11.4.4. Academia da Saúde Pirajá

Em função das cargas nas fundações e do estudo geotécnico do solo, relatório sem no, datado de 29/03/2018, elaborado por JC Sondagens, o projeto de fundações foi definido estacas metálicas, pois o terreno indica a ocorrência de camadas muito resistentes a pouca profundidade e o solo acima destas camadas têm baixa capacidade de suporte. Assim sendo, com o uso das estacas metálicas se poderá embutir a ponta das estacas no terreno resistente.

Para o dimensionamento das fundações, recomendamos considerar confeccionadas com perfis metálicos W250 x 38,50 para até 20tf, com comprimentos entre 6,00 e 8,00m.

11.5. SUPERESTRUTURA

11.5.1. Formas

As formas devem estar de acordo com o projeto. Serão em compensado plastificado 100% à prova d'água e terão resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, sendo mantidas rigidamente na posição correta e não sofrerão deformações além dos limites especificados. Serão suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata do cimento.

A verticalidade e o nivelamento deverão ser constantemente verificados, assim como a capacidade de absorver vibrações de adensamento e lançamento do concreto.

Devem ser aplicados nas formas produtos antiaderentes, que não prejudiquem a armadura nem a superfície do concreto.

As cotas e níveis, tais como os furos para passagem de tubulações devem obedecer `as indicações do projeto.

Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as formas dos pilares devem ter abertura intermediária para lançamento do concreto.

Após desforma, todas as imperfeições na superfície de concreto devem ser corrigidas, os pregos removidos; quaisquer asperezas e todas as arestas nas superfícies moldadas, causadas pelo encontro imperfeito dos painéis das formas tratadas, todos os furos dos tirantes preenchidos, etc.

11.5.2. Armação

As barras e fios de aço destinados às armaduras das peças de concreto deverão satisfazer as normas brasileiras da ABNT. Para tanto é necessário o controle tecnológico através de ensaio de todo o aço a ser aplicado na obra. Os aços a serem utilizados serão do tipo CA-50 e CA-60.

Recomenda-se colocar a armadura e concretar o quanto antes, pois a ferrugem deixará manchas se permanecer muito tempo na forma.

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento. Para a garantia dos cobrimentos mínimos, previstos em projeto, deverá ser empregado espaçador plástico. Não será permitido o uso de calços de aço ou madeira.

Não serão permitidas emendas de barras não previstas no projeto.

Na colocação das armaduras nas formas, estas deverão estar limpas e isentas de qualquer impureza como graxas, lama, etc., capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços.

Para o lançamento do concreto, deverá ser verificada toda a armadura, levando-se em consideração principalmente os itens listados abaixo:

Para a montagem de pilares, vigas e lajes, segue-se rigorosamente ao projeto no que se refere a bitolas e número de barras, espaçamentos, cobrimento mínimos, quantidade de espaçadores e posicionamento da armadura negativa de lajes e dos “caranguejos”.

A amarração deve estar firme o suficiente para impedir a movimentação do conjunto quando do transporte e/ou da concretagem.

Nas pontas dos arranques devem ser colocados protetores plásticos.

Antes de iniciar a montagem de armaduras da laje devem ser posicionadas as caixas de passagem das instalações elétricas, hidráulicas, telefonia, lógica e ar-condicionado.

As armaduras negativas da laje devem ser tratadas com cuidados especiais para garantir posicionamento e amarração corretos. Em caso de interferências, tais como “engarrafamento” do aço entre vigas e pilares ou cruzamento de vigas normais com invertidas, solicitar detalhamento específico ao projetista.

Colocar caranguejos de fixação e pastilhas para conservar o espaçamento entre as formas e o aço.

11.5.3. Concreto

11.5.3.1. Normas Gerais

O concreto deverá ser usinado e proveniente de fornecedor de reconhecida idoneidade. A responsabilidade pela qualidade do concreto é da contratada.

Deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

O traço deve ser estudado de acordo com as dimensões/formato das formas, o afastamento dos ferros e as recomendações do projetista calculista. O fck deve ser determinado pelo projetista de estrutura e a construtora será responsável pela verificação do traço do concreto, atendendo o valor exigido.

A relação água-cimento será a especificada no projeto estrutural, devendo ser dosado de modo que este atenda a resistência exigida em projeto.

Uma só marca de cimento e uma só qualidade de areia deverão ser utilizadas para manter a coloração do concreto uniforme, quando da utilização de concreto aparente.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos uma colher de pedreiro deve ser passada na face superior do concreto uma hora após a concretagem.

Em caso de chuva intensa, interromper criteriosamente a concretagem e proteger o trecho já concretado com lona plástica. Decidindo-se por continuar o serviço, deve-se proteger o trecho já concretado, os carrinhos de mão e o silo do caminhão com lona plástica.

Antes de nova concretagem, deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

Na concretagem de lajes o nivelamento deve ser verificado a cada faixa de 50 cm, admitindo-se uma tolerância de +/- 3 mm em relação à cota definida no projeto. Identificando-se as distorções maiores do que 3 mm, corrigir o nível removendo ou lançando concreto no local afetado.

11.5.3.2. Lançamento

A concretagem dos pilares deve ser feita antes da armação ser colocada nas lajes e vigas.

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser limpas, varridas e molhadas abundantemente a fim de evitar que as peças sofram qualquer tipo de contaminação durante a concretagem, provocados por papéis, graxa, serragem, lama, gorduras, arames, entre outros. Deverão ainda estar perfeitamente estanques para que não haja fuga de nata de cimento.

Sobre a armadura deverão ser colocados estrados de madeira para o trânsito de carrinhos de concreto.

Não será permitida a aplicação do concreto após duas horas de sua preparação e depois de ultrapassados 30 minutos entre o amassamento e o lançamento do mesmo.

Não lançar o concreto de alturas excessivas (acima de dois metros). Nas colunas preencher os primeiros 5cm com argamassa de areia e cimento no mesmo traço usado no concreto. Usar este método, em geral, para emendas.

A altura de lançamento do concreto não pode ultrapassar 2 metros. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funil ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em ambiente com temperatura inferior a 10ºC ou superior a 40ºC, conforme normas vigentes, principalmente em peças com grande volume de concreto.

11.5.3.3. Adensamento

O adensamento do concreto será executado logo após o lançamento, sendo utilizados vibradores de imersão. Em pilares e cortinas esbeltas recomendamos a utilização de vibradores de parede.

O concreto deverá ser imediatamente vibrado após o lançamento.

Deve-se evitar a vibração perto da armadura, para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos de concretagem nem ocorra segregação de materiais.

Não vibrar a espessura de concreto superior ao comprimento da agulha, a qual deve introduzir-se totalmente na massa do concreto, penetrando ainda 2 a 5 cm na camada anterior, se esta estiver endurecida, evitando-se assim o aparecimento de uma junta fria.

Não vibrar o concreto por tempo além do necessário, tempo este em que desaparecem as bolhas de ar superficiais e a umidade da superfície. Não esquecer que o excesso de vibração é pior que a falta de vibração.

Não deslocar a agulha do vibrador de imersão horizontalmente.

O mangote do vibrador não deve encostar-se às formas, pois se isto acontecer haverá uma mancha arenosa. Retirar o mangote do vibrador devagar para não deixar espaços vazios. Em peças altas ou pilares, bater as formas para controlar e melhorar os enchimentos através de vibradores tipo agulha de parede.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos deve ser passada uma colher de pedreiro na face superior do concreto uma hora após a concretagem.

11.5.3.4. Juntas de Concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir a ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho.

Corte Verde: Antes de reiniciar o lançamento, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Retirada da nata de cimento da superfície, entre 4 a 12 horas após a concretagem, com jato de ar ou água, até uma profundidade de 5 mm ou até o aparecimento da brita.
- Antes da retomada da concretagem, deverá ser feita limpeza, com a retirada do pó e dos resíduos, em até 24h antes do início da nova concretagem.
- Durante as 24 horas que precedem a retomada da concretagem, a superfície deverá ser saturada de água, para que o novo concreto não tenha sua água de mistura retirada pela absorção do concreto velho.
- Ao retomar a concretagem deve-se colocar 1 a 2 cm de espessura de argamassa com o mesmo traço do concreto, porém sem o agregado graúdo.
- Colocar o concreto novo sobre o velho, com especial atenção no sentido de se evitar a formação de bolsas de pedra, provenientes de falta de homogeneidade devido à mistura deficiente.
- Em casos de maiores responsabilidades poderão ser deixadas barras cravadas no concreto mais velho, para garantia da ligação.
- As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços solicitantes da peça, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão, sendo:

  Pilares: o lançamento deverá ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede com a face inferior da laje ou viga.

  Lajes: o lançamento deverá ser interrompido verticalmente, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária a confirmação com o calculista.

  Vigas: o lançamento deverá ser interrompido com inclinação de 45°, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária a confirmação com o calculista.

11.5.3.5. Juntas de Dilatação

A execução das juntas de dilatação deverá ser realizada tomando-se todos os cuidados necessários, de modo a evitar o deslocamento ou deficiência de alinhamento, bem como evitar a possibilidade de travamento das mesmas.

As juntas deverão ser construídas com isopor ou outro material de fácil remoção e que não absorva água de amassamento do concreto.

Para a proteção adequada das juntas de dilatação recomenda-se a utilização de chapas e cantoneiras de aço ou alumínio, fixadas através de grapas.

11.5.3.6. Cura e Desforma

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte.

As superfícies de concreto deverão ser mantidas úmidas durante sete dias contados do lançamento. Deve ser iniciada a cura três a quatro horas após a concretagem, sendo garantida para as lajes uma lâmina d' água de no máximo 5cm através da colocação de tijolos assentados imediatamente após a concretagem. Se o concreto ainda não estiver totalmente endurecido a água será colocada com os devidos cuidados.

A contratada deverá garantir a limpeza de madeira usada, como formas e andaimes, e reempilhamento nos locais apropriados.

Para a desforma da estrutura, deverá ser utilizado andaimes e demais itens de segurança de acordo com as normas vigentes.

A desforma deverá ser executada cuidadosamente após os prazos exigidos pelas normas da ABNT. A madeira retirada deverá ser limpa, isenta de pregos e armazenada para nova utilização.

As formas deverão ser removidas sempre após os prazos necessários com toda garantia de estabilidade e resistência dos elementos estruturais envolvidos. A desforma se procederá quando a estrutura apresentar a resistência necessária a suportar seu próprio peso e eventuais cargas adicionais, seguindo os prazos mínimos abaixo:

Faces Laterais..... 3 dias

Faces inferiores mantendo-se os escoramentos..... 14 dias

Faces inferiores sem os escoramentos..... 21 dias

Peças em balanço..... 28 dias

Atenção: A retirada do escoramento é intimamente relacionada ao ciclo de concretagem e deverá ser feita de forma a garantir que a estrutura tenha resistência para suportar seu peso e pesos de pavimentos superiores sem capacidade de resistência.

Em caso de dúvidas para o plano de escoramento e reescoramento consultar a projetista.

11.5.3.7. Lajes pré-moldadas

As lajes cobertura serão em lajes treliçadas com enchimento de bloco cerâmico. A direção principal da laje, espessura e sobrecargas estão indicadas em projeto.

O projeto das lajes treliçadas, com indicação das armaduras complementares (armadura negativa ou superior, armadura positiva ou inferior complementar da treliça, armadura da capa de concreto), elaborado pelo fornecedor, deverá ser encaminhado ao projetista para aprovação antes de sua execução.

11.5.3.8. Furos e shafts

As cotas e níveis, tais como os furos para passagem de tubulações devem obedecer às indicações do projeto.

As passagens de tubulações através de vigas ou outros elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida mudança da sua posição. Quando de todo inevitáveis tais mudanças exigirão aprovação prévia do projetista.

Furos ≤10cm, não indicados nas formas, e que contam nos projetos de instalações hidráulicas, elétricas, telecomunicação e ar condicionado, deverão ser previsto na estrutura antes da concretagem.

Para execução de furos ≤10cm após concretagem, deverão ser observados as recomendações abaixo:

- não fazer executar furos próximos e/ou alinhados, em laje ou viga – distância mínima de 50cm entre os furos.

- não executar o furos verticais (paralelo a altura) em vigas ou nervuras.

- não executar furos em pilares e blocos de fundação.

- furos deverão ser desviados dos perfis metálicos de contenção.

- os furos nas vigas devem ser locados de modo a não poderão danificar armaduras principais, como armação positiva (inferior) e negativa (superior nos apoios) e respeitar os cobrimentos das mesmas (altura mínima da face inferior em 15cm).

- Para execução de furos ≥10cm , deverá ser consultado o projetista

11.6. CARREGAMENTOS

Todos os carregamentos considerados para a modelagem do projeto estrutural estão especificados junto as formas e obedecem rigorosamente às prescrições normativas da NBR 6120 e as especificações constantes do edital deste contrato.

11.6.1. CARGAS GERAIS

Sobrecarga acidental para cobertura .....100 kgf/m^2

11.6.2. Cargas Devidas à Ação Do Vento

A ação do vento será considerada, para todas as edificações, de acordo com a NBR 6123:1988 - Forças Devidas ao Vento em Edificações, da ABNT.

Foram adotados os seguintes parâmetros, para a composição das cargas devidas à ação do vento:

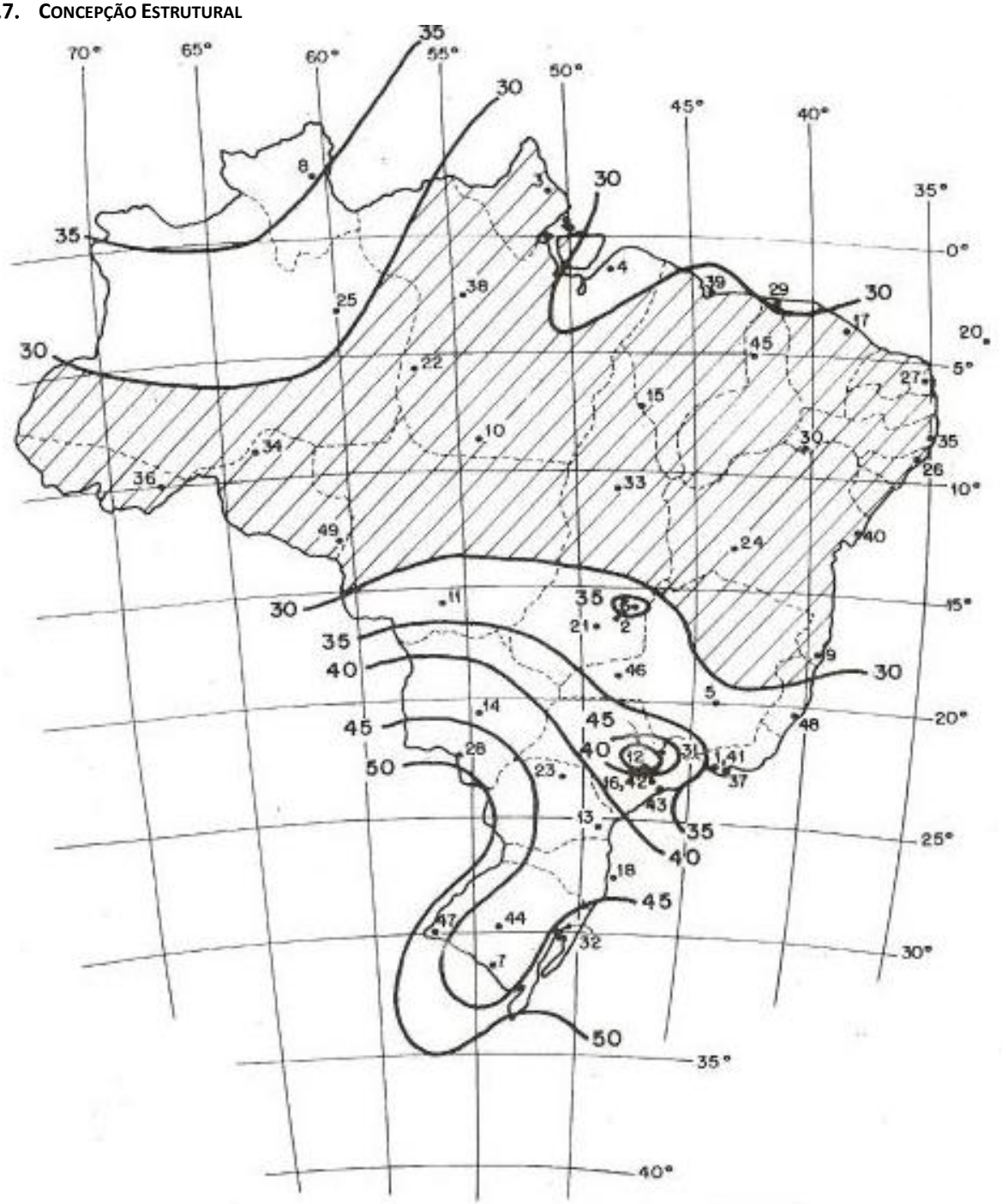
- VELOCIDADE BÁSICA DE VENTO

V0 = 30,0 m/s.

- CLASSIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS
- CATEGORIA DE RUGOSIDADE IV
- CLASSE DA EDIFICAÇÃO C

O valor da Velocidade Básica de Vento V_0 foi determinado pela figura que se segue, retirada da **NBR 6123:1988**.

11.7. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL



V_0 - máxima velocidade média medida sobre 3 segundos, que pode ser excedida em média uma vez em 50 anos, a 10m sobre o nível do terreno em lugar aberto e plano.

Foram feitos estudos para escolha do partido estrutural que melhor se adequa a necessidade do empreendimento levando-se em consideração aspectos técnicos, econômicos e de prazo de obra.

A solução convencional, vigas e pilares moldada “in loco” com lajes pré-moldadas treliçada com enchimento de bloco cerâmico é a solução mais vantajosa sob o aspecto de menor custo de insumos e de não precisar de mão de obra com maior qualificação, além de, sob o aspecto da execução dos projetos estruturais, a que possui mais rapidez na execução.

12. PAREDES

12.1. ALVENARIA DE TIJOLOS DE BARRO

Os tijolos de barro maciços ou furados deverão ser de procedência conhecida e idônea, bem cozido, estrutura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer corpo estranho.

Deverão apresentar as arestas vivas, faces planas e sem fendas, e dimensões perfeitamente regulares.

Suas características técnicas deverão se enquadrar no especificado pela NBR 7170 (para tijolos maciços) e pela NBR 7171 (para tijolos furados).

Quando necessário e previsto, os tijolos deverão ser ensaiados conforme os métodos recomendados pelas referidas especificações.

O armazenamento e o transporte dos tijolos deverão ser executados de modo a evitar lascas, quebras umidade, substâncias nocivas e outros danos.

As alvenarias de tijolos de barro deverão ser executadas conforme as dimensões e alinhamento determinados no projeto.

As alvenarias deverão ser aprumadas e niveladas e a espessura das juntas uniforme, não devendo ultrapassar 15mm. As juntas deverão ser rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo.

Antes do assentamento e da aplicação das camadas de argamassa, os tijolos deverão ser umedecidos.

O assentamento dos tijolos deverá ser executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia no traço volumétrico 1:2:8, quando não especificado ou definido pela FISCALIZAÇÃO.

Poderá ainda ser utilizada a argamassa pré-misturada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos as superfícies de concreto, deverá ser aplicado chapisco com argamassa de cimento e areia, com eventual adição de adesivo, quando recomendado pela FISCALIZAÇÃO. Nesse particular, o máximo cuidado deverá ser tomado para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

Nos pilares deverá ser prevista ferragem de amarração para a alvenaria.

As alvenarias não arrematadas, junto a face inferior de vigas ou lajes, antes do carregamento encunhadas com argamassa de cimento e areia (1:3) e aditivo expansor, quando especificado ou recomendado pela FISCALIZAÇÃO, ou com tijolos recortados disposto obliquamente, conforme as dimensões.

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado oito horas após a conclusão do respectivo pano. Os vãos de esquadrias deverão ser providos de vergas.

Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos, não encunhados na estrutura, deverão ser executadas cintas de concreto armado.

12.1.1. Tipo 8 Furos Na Horizontal

- Dimensão: 90x190x190mm (LxHxC)
- Resistência Mecânica: 1,5MPa
- Tolerância Dimensional: +-5mm
- Espessura de parede: 6/7mm
- Redução sonora (Rw) >36dB

12.2. ALVENARIA DE ELEMENTOS VAZADOS DE CONCRETO

Os elementos vazados deverão ser constituídos de peças pré-moldadas de concreto, bem curadas e compactas nas dimensões indicadas em projeto.

As peças deverão ser perfeitamente esquadrejadas com arestas bem definidas, uniformes em suas dimensões, textura e coloração.

O armazenamento e o transporte dos elementos vazados deverão ser executados de modo a evitar lascas, quebras ou outros danos.

As alvenarias de elementos vazados de concreto deverão ser executadas conforme as dimensões e alinhamentos determinados em projeto.

Antes do assentamento, os elementos deverão ser umedecidos.

Os elementos vazados deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, podendo ser utilizado outro traço a critério da FISCALIZAÇÃO, quando não especificado em projeto, observando os prumos e níveis.

As juntas deverão ser inicialmente executadas no mesmo plano e posteriormente rebaixadas com ferramenta apropriada.

Para fechamento de grandes vãos, deverão ser utilizado ferro de reforço entre os elementos vazados, estes ferros deverão estar totalmente imersos na argamassa de assentamento.

Após o assentamento, os elementos deverão ser limpos, sendo os resíduos de argamassa removidos por meio de espátula.

As juntas defeituosas deverão ser desmanchadas e refeitas, com aplicação de nova argamassa, onde necessário.

DESC.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
CB01	1.20x0.40m	FIXO	Cobogó de argamassa prensada tipo veneziana com pintura acrílica branco nev

13. PAINÉIS

13.1. DIVISÓRIAS EM GRANITO

As placas deverão ser resistentes, compactadas, de espessura uniforme, sem fendas ou falhas e isentas de veios que possam comprometer sua resistência.
A fixação das divisórias deverá ser através de ferragens apropriadas para esse tipo de uso (ver item 39, "FERRAGENS", deste Caderno de Encargos e Especificações).
Antes de sua instalação as placas deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser fornecidas e instaladas divisórias de granito cinza prata de primeira qualidade com 3cm de espessura e dimensões conforme indicado em projeto.

13.1.1. Painéis em Granito

13.1.1.1. Granito Cinza ou similar

- Dimensão: e=03cm (ver detalhe)
- Acabamento: 02 faces polidas e quina boleada
- Coeficiente de Absorção <0,20%
- Carga de ruptura >135MPa
- Abrasão <0,45mm
- Variação dimensional <0,8%

14. COBERTURAS

14.1. TELHAS DE CHAPAS METÁLICAS E ACABAMENTOS

As telhas deverão apresentar-se em boas condições, sem amassamentos, com cantos retilíneos, sem furos ou rachaduras.

Os tipos e as dimensões das telhas obedecerão às indicações do projeto.

Deverão ser formadas pilhas em área plana, de preferência próxima à área de utilização, apoiadas sobre suportes de madeira, espaçados de aproximadamente 3m um do outro, de alturas crescentes, de modo que a pilha fique inclinada, em local protegido contra acidentes.

As peças de acabamento e arremate, bem como as peças de fixação às estruturas, deverão ser transportadas e armazenadas de modo a evitar quebras e acidentes.

No caso das telhas autoportantes, que dispensam estruturas auxiliares de suporte, as peças deverão ser transportadas sobre o piso da edificação, imediatamente abaixo dos pontos de apoio. Deste nível, deverão ser içadas até as cotas de apoio, onde se processarão os ajustes da colocação.

Os elementos de telhas metálicas deverão ser unidos antes do levantamento, caso seu comprimento seja inferior ao vão.

As extremidades das telhas deverão ser ancoradas, conforme os detalhes de projeto.

No caso em que esteja projetada uma estrutura de suporte para o telhado, as peças deverão ser colocadas com os recobrimentos longitudinais a laterais previstos para cada tipo e por intermédio dos respectivos acessórios de fixação, de acordo com as recomendações do fabricante.

As peças de acabamento e arremates deverão ser colocadas de acordo com os desenhos de projeto e as especificações do fabricante.

Deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo, de modo a garantir perfeita uniformidade de panos, alinhamentos das telhas e beirais, fixação e vedação da cobertura.

As peças de acabamento e acessórios para vedação deverão ser do mesmo tipo utilizado na cobertura. Consequentemente, os cuidados a serem obedecidos na entrega, no transporte, no manuseio e no içamento, deverão ser análogos ao previstos para a cobertura.

Os recobrimentos longitudinais e transversais das placas, o número e localização dos fixadores e a colocação das peças de arremate deverão ser indicados nos projetos e pelos fabricantes, para cada tipo de peça.

A fixação na estrutura de suporte, por ganchos ou parafusos, deverá ser executada, no caso das telhas onduladas, na face inferior das ondas.

As peças de acabamento e arremates deverão ser colocadas de acordo com as indicações do projeto e recomendações do fabricante.

Deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo, de modo a garantir perfeita uniformidade de panos, alinhamentos das telhas e beirais, fixação e vedação da cobertura.

14.2. RUFOS, CONTRA-RUFOS E CUMEEIRAS METÁLICOS

As peças de acabamento e acessórios para vedação deverão ser do mesmo tipo utilizado na cobertura. Consequentemente, os cuidados a serem obedecidos na entrega, no transporte, no manuseio e no içamento, deverão ser análogos ao previstos para a cobertura.

Os recobrimentos longitudinais e transversais das placas, o número e localização dos fixadores e a colocação das peças de arremate deverão ser indicados nos projetos e pelos fabricantes, para cada tipo de peça.

As peças de acabamento e arremates deverão ser colocadas de acordo com as indicações do projeto e recomendações do fabricante.

Deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo, de modo a garantir perfeita uniformidade de panos, alinhamentos das telhas e beirais, fixação e vedação da cobertura.

Deverão ser fornecidos e instalados rufos, contra-rufos e cumeeiras compostos por peças de chapa de aço zincado.

15. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS

15.1. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

15.1.1. Preparação do substrato

Alguns procedimentos gerais deverão ser executados na preparação do substrato (concreto ou alvenaria), independentes da necessidade de regularização.

a. A área a ser tratada deve estar limpa, sem bexigas ou corpos estranhos (restos de madeira, ferro, graxas, óleos, desmoldantes, etc.)
b. Cortar todas as saliências que sejam maiores que 5 mm
c. As cavidades ou ninhos existentes na superfície devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia traço volumétrico (1:4) ou com argamassa não retrátil tipo “graute”, com ou sem emulsão adesiva.Este procedimento também vale para os furos dos tijolos expostos
d. As trincas e fissuras devem ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização a ser empregado.
e. Todos os furos das tubulações e interferências deverão ser de diâmetro 30 a 50% maior que os das tubulações, para que exista espaço para o perfeito chumbamento. O material deve preencher todos os vazios entre a tubulação e o concreto (de preferência com argamassa não retrátil tipo “graute”).
f. O dimensionamento e a localização da drenagem deve ser de forma a evitar espessuras de cimentados superiores a 5 cm.
g. Após a limpeza deverão ser determinadas as cotas mínimas e máximas que poderão ser encontradas na área em questão (espessura de massa), segundo o caimento dimensionado.
h. Após a definição dos caimentos, proceder à etapa de regularização (se necessário), não esquecendo de molhar antecipadamente a superfície onde será lançada a argamassa.A camada de regularização deve estar perfeitamente aderida ao substrato.

15.1.2. Preparação da argamassa de regularização

A argamassa para confecção da regularização poderá ser:
Preparada na obra atingindo a mistura homogênea no traço recomendado.
O traço da argamassa de regularização deverá ser de 1:4 (cimento e areia média peneirada) em volume.
Não há necessidade do uso de aditivos hidrofugantes.

15.1.3. Execução da regularização

A regularização objetiva tratar adequadamente a superfície sobre a qual será aplicada a impermeabilização, devendo ser executada após a preparação do substrato:

a. A argamassa deverá ser sarrafeada e desempenada com desempenadeira de madeira, a fim de obter um acabamento uniforme e compacto, levemente áspero.
b. O tempo "mínimo" para a cura da argamassa de regularização é de 7 dias (NBR 9574/08). Após este período, deve-se verificar a ocorrência de fissuras ou trincas provenientes da retração hidráulica. Feita a vistoria e tratada as fissuras (se necessário), a área deverá ser liberada para receber a impermeabilização especificada.
c. As superfícies verticais deverão ser executadas sobre um chapisco de cimento e areia grossa, no traço 1:4 (em volume). Se houver necessidade, usar adesivos promotores de aderência de base acrílica na argamassa.
d. Os cantos e arestas (verticais e horizontais) deverão ser arredondados em meia cana (Raio mínimo = 5,0cm).
e. A regularização dos rodapés deverá subir até a altura de 35 cm, para atender a altura mínima de impermeabilização de 30 cm do piso acabado e ultrapassar no mínimo 5 cm da altura impermeabilizada possibilitando uma perfeita aderência da proteção mecânica.
f. Nas superfícies verticais a regularização deverá ficar afastada em relação à superfície acabada da parede, no mínimo 3 cm.
g. A inclinação do substrato das áreas horizontais deve ser no mínimo de 1% em direção aos coletores de água. Para calhas e áreas internas é permitido o mínimo de 0,5% (NBR 9575/2010). A espessura mínima desta argamassa deverá ser de 2 cm na região dos ralos.

h. Para um perfeito escoamento, recomenda-se que se execute um rebaixo de no mínimo 1,0 cm de profundidade ao redor das tubulações de drenagem, tais como ralos e caixas sifonadas, com área mínima de 30 x30 cm com bordas chanfradas,para execução do reforço destas áreas.
i. Nos vãos de entrada (portas, esquadrias, etc) dos ambientes impermeabilizados para os ambientes não impermeabilizados, a regularização deverá avançar no mínimo 30 cm, por de trás dos contramarcos e batentes, com caimento para a área impermeabilizada.
j. É importante que se verifique a aderência da camada de regularização à laje de concreto ou alvenaria, através de testes de percussão (som cavo).
l. Se possível proceder ao teste de escoamento para identificar e corrigir possíveis empoçamentos, antes da liberação da área para a impermeabilização.

Nota: Em caso de laje nível zero, deverá ser feito um caimento na própria concretagem para garantir o escoamento necessário das águas.

15.2. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

15.2.1. Sistemas S3

Impermeabilização com manta asfáltica polimérica, estruturada com não tecido de poliéster, espessura de 3mm, PP ,tipo III,classe B, aderida com maçarico.

LOCAIS DE APLICAÇÃO: **EQUIPAMENTO**	**LOCAIS DE APLICAÇÃO**
UBS	APLICAÇÃO NAS LAJES DE COBERTURA COM AÇÃO A IMTEMPERES E CALHAS DA COBERTA EM ESTRUTURA EM COMCRETO E ALVENARIA
LIXEIRA	APLICAÇÃO NA LAJE DE COBERTURA
CASA DE BOMBAS E COMPRESSOR	APLICAÇÃO NA LAJE DE COBERTURA

CAMPOS DE APLICAÇÃO:
Trata-se de um sistema recomendado para pequenas áreas semi-cobertas
NORMALIZAÇÃO:
Ensaios e especificações segundo NBR 9952/14
CONSUMO:
- Primer: 0,40 kg/m2

- Manta asfáltica, 3 mm, poliéster, tipo III, PP, classe C: 1,20 m2/m2

15.2.1.1. Preparação da Superfície

A preparação do substrato e a regularização devem ser executadas de acordo com o item 21.1 deste manual.

15.2.1.2. Métodologia de Aplicação

Limpar o substrato, retirando os restos de massa, poeira, agregados soltos, etc, com o auxílio de uma espátula (se necessário).Varrer para a retirada do pó,evitando-se assim que a poeira isole o substrato.

- Após a área ser limpa e preparada, o trânsito de pessoas e carrinhos de mão para realização de outros serviços deverá ser evitado.
- Aplicar uma demão de primer (pintura de ligação) de forma que haja uma boa penetração nos poros do substrato. Deve ser aplicado a frio com pincel, brocha, trincha, vassourão ou pulverizador.
- A cura da imprimação vai depender das condições climáticas e da ventilação da área em questão.
- Estudar a paginação com antecedência,observando que o primeiro rolo de manta deve preferencialmente partir dos ralos para as regiões mais altas,simulando um “telhado”.
- Desenrolar toda a bobina, fazendo o alinhamento da manta. Rebobiná- la novamente para iniciar o processo de colagem da mesma.
- Com o auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder à aderência total da manta de modo que toda a área de contato esteja com seu asfalto em temperatura de fusão, de forma que a colagem da manta seja completa. Aplicar pressão enérgica sobre a manta na medida em que for sendo desenrolada e colada, do centro para fora, evitando bolhas de ar que possam ficar retidas entre a manta e a superfície. Após

colocação da primeira manta, as demais deverão ser sobrepostas em 10 cm, fazendo incidir a chama do maçarico sobre as superfícies de contato das duas mantas para que haja uma perfeita fusão entre elas.

- A colagem da manta deverá ser feita da forma mais contínua possível.
- De uma forma geral, a manta deverá subir a uma altura de 20 cm do piso acabado (NBR 9574/08) nos rodapés de paredes ou qualquer outra superfície vertical existente na área a ser impermeabilizada e sua colagem deverá ser de baixo para cima.
- A emenda da manta deverá ter traspasse mínimo de 10 cm, na qual receberá biselamento ou acabamento com a colher de pedreiro, para proporcionar perfeita vedação.

15.2.1.3. Teste de estanqueidade

É recomendável a realização do teste de estanqueidade, permanecendo a estrutura com uma lâmina de água de aproximadamente 5 cm, durante 72 horas no mínimo, para se detectar quaisquer falhas de aplicação (NBR9574/08).

15.2.1.4. Proteção Mecânica Simples

As proteções da impermeabilização devem ser executadas imediatamente após a libertação do teste de água e, no sentido de não dividir as responsabilidades, devem ser executadas pelo próprio executante da impermeabilização.
Executar argamassa de cimento e areia, traço 1:4 na horizontal, com espessura mínima de 2,0 cm. Espalhar através de colher ou vassoura.
Na vertical, aplicar chapisco com traço 1:3 (cimento: areia grossa), deverá ser executado o emboço até uma altura de 5 cm acima da impermeabilização.Sobre a proteção executar o piso previsto pelo projeto.

O intervalo entre a proteção e a execução do piso final deve ser o menor possível, já que este tipo de proteção é bastante vulnerável e fina.

15.3. EXECUÇÃO DE FUROS NA IMPERMEABILIZAÇÃO

Providenciar um gabarito (madeira ou metal) para posicionar os furos no lugar correto, evitando furos desnecessários. Lembrar que furos na impermeabilização são sempre pontos fracos. Usar a furadeira com broca no tamanho exato.
Retirar a poeira com compressor de ar.
Encher o furo com mástique de silicone ou poliuretano, dependendo da região.
Colocar a bucha e preencher com silicone ou poliuretano dentro da mesma.
Aguardar a cura de um dia para o outro.

Obs.: Somente optar por este sistema, quando a proteção mecânica não apresentar espessura suficiente para a colocação do parafuso.

15.4. ATENÇÃO ESPECIAL

- As tubulações não devem ser embutidas nas lajes ou regularizações, mas posicionadas sob ou sobre as mesmas;
- As tubulações de água quente deverão ser isoladas termicamente. Quando transpassam a laje a ser impermeabilizada devem ser embutidas em outro tubo e isoladas termicamente para o adequado arremate da impermeabilização;
- As tubulações embutidas na alvenaria devem possuir cobrimento mínimo de 2 cm;
- As tubulações externas às paredes devem ser afastadas entre elas ou dos parâmetros verticais, no mínimo 10 cm, de forma a permitir os arremates da impermeabilização;

- As tubulações que passam paralelamente sobre a laje a ser impermeabilizada devem ser colocadas na altura mínima de 10 cm acima do nível do piso acabado, de forma a permitir o arremate da impermeabilização sob a mesma;
- As tubulações transpassantes às lajes impermeabilizadas devem ser rigidamente fixadas à estrutura, devendo ser previsto formas de arremates e reforços da impermeabilização;
- Prever ralos em número suficiente para permitir o fácil e rápido escoamento d'água;
- As tubulações de drenagem tipo "buzinote" deverão possuir diâmetro mínimo de 75 mm e ser instalados ao nível da regularização para o devido arremate da impermeabilização e do adequado escoamento da água;
- A instalação dos ralos deve estar afastada no mínimo 20 cm das paredes ou outros parâmetros verticais, para facilidade do arremate da impermeabilização;
- Prever ralos com diâmetros de 25 mm a mais que o cálculo de vazão necessária, pois os arremates da impermeabilização nos ralos diminuem sua seção, adotando-se preferencialmente ralos de diâmetro igual ou acima de 100 mm, não devendo ser adotados os de diâmetro inferiores a 75 mm.
- Os conjuntos de tubulações devem ser suficientemente afastados entre si, para permitir a execução de reforços e arremates da impermeabilização;
- As caixas de inspeção, passagem, tomada, devem passar acima do nível da impermeabilização e dispostas de forma a evitar a penetração de água em seu interior; preferencialmente, as tubulações deverão possuir suas conecções pelo lado superior, de forma a impedir a penetração de água;
- Devem ser previstos pontos de instalação de pára-raios, antenas e outras instalações equivalentes, prevendo-se os reforços e arremates da impermeabilização;
- A impermeabilização deve ser executada em todas as áreas sob enchimento. Recomenda-se executá-la também sobre o enchimento. Devem ser previstos, em ambos os níveis, pontos de escoamento de fluidos.
-

16. INSTALAÇÃO HIDRÁULICA – ÁGUA FRIA

16.1. DESCRIÇÃO

O projeto de instalações de água foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento do sistema de tubulações, incluindo as limitações dos níveis de ruído.

O abastecimento de água fria para o empreendimento será realizado através do ramal de abastecimento proveniente da rede pública de água potável fornecida pela EMBASA. Para tanto, foi previsto um sistema de alimentação indireto.

A rede de entrada d'água alimentará os reservatórios de polietileno, localizado acima da edificação, cuja capacidade total será de 500 litros, a partir desta a água será distribuída por gravidade, para todos os pontos de consumo da Academia da Saúde.

16.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Toda a rede predial de distribuição será dimensionada de tal forma que no uso simultâneo provável de dois ou mais pontos de utilização, a vazão de projeto, estabelecida na NBR-5626/98, seja plenamente disponível. Em qualquer ponto da rede de distribuição, a pressão da água em condições dinâmicas não será inferior a 0,5 m.c.a. e em condições estáticas não superiores a 40,0 m.c.a.

As tubulações serão dimensionadas para que a velocidade da água em qualquer trecho da tubulação não atinja valores superiores a 3m/s.

Para o cálculo das vazões de dimensionamento, será utilizado o método de pesos previsto na NBR-5626 da ABNT

16.2.1. Consumo

O cálculo de consumo de água foi elaborado com base nos seguintes dados:

- População
  - População total (usuários + funcionários) = 100 pessoas
- Consumo diário
  - Consumo per capita = 5 litros por pessoa por dia
  - Consumo diário = 100 pessoas x 5 litros
  - Consumo diário = 500 litros
- Reservatórios adotados
  - Superior = 1 x 500 litros

16.3. PRODUTOS

16.3.1. Tubulações e Conexões

Para as linhas de distribuição, de alimentação e prumadas dos sistemas de água fria potável, as tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisa e bolsa para junta soldável, com fabricação conforme norma NBR-5648 da ABNT.

As conexões deverão seguir as mesmas especificações das tubulações, inclusive os fabricantes.

Ref: TIGRE / AMANCO / CORR PLASTIK ou similar com equivalência técnica.

16.3.2. Registros de Gaveta

Os registros de gaveta deverão ser em bronze, observando o seguinte:

- Áreas Nobres (interno aos ambientes)

Deverão ser especificados com acabamentos cromados conforme projeto de arquitetura, tipo DECA 1509 ou similar com equivalência técnica.

- Áreas de Serviço

Acabamento bruto, tipo DECA 1502-B ou similar com equivalência técnica.

16.3.3. Registro de Pressão

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10076 e NBR-10078 para os diâmetros de ½" a ¾", para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo ABNT.

As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas.

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR ou similar com equivalência técnica.

16.3.4. Metais Sanitários

As especificações dos acessórios, louças e metais (sifão, válvula americana, flexíveis, parafusos, bolsa para assentamento da bacia, etc) estarão nos memoriais e projeto arquitetônico, e faz parte integrante do fornecimento da contratada.

A posição das louças e metais estará de acordo com os desenhos arquitetônicos.

16.3.5. Hidrômetro

O dimensionamento do hidrômetro será feito conforme orientação e padrão da concessionária de água.

16.3.6. Torneira de Bóia

Deverão ser em bronze fundido, extremidade roscada, haste curta com bóia em PVC alta densidade ou em chapa de cobre.

Referência: DECA, DOCOL, FABRIMAR ou similar com equivalência técnica.

16.4. EXECUÇÃO

16.4.1. Suportes na Tubulação

Onde houver juntas de expansão, trechos longos e retos de tubulação serão necessários isoladores eficazes restringem a transmissão de vibração da própria tubulação. Será necessário também isolar a tubulação da estrutura do edifício, pela inserção de material resiliente nos suportes de fixação da tubulação.

Nos locais onde tubos devem ser fixados a elementos construídos em material leve, recomenda-se o uso de suportes ou braçadeiras flexíveis capazes de isolar vibrações. Onde houver possibilidade de escolha, o uso de diâmetros menores e tubos relativamente flexíveis ajuda a reduzir a transferência de energia sonora da tubulação para a estrutura.

O espaçamento entre suportes, ancoragens ou apoios deve ser adequado, de modo a garantir níveis de deformação compatíveis com os materiais empregados.

O espaçamento dos suportes deverá atender a especificação mínima do fabricante de acordo com o material a ser utilizado e tabela abaixo:

Distâncias Máximas Entre Suportes													
Diâmetro Nominal	mm	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200
Material	pol.	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	8
Aço Carbono		3,50	3,90	3,65	4,70	5,00	5,50	6,10	6,50	6,90	7,50	8,20	9,20
Aço Galvanizado		3,00	3,50	3,80	4,00	4,80	5,00	5,50	N/A	6,50	N/A	N/A	N/A
PVC		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Polipropileno		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Qualquer tubulação aparente deve ser posicionada de forma a minimizar o risco de impactos danosos a sua integridade. Situações de maior risco requerem a adoção, verificar detalhes tipos / específicos.

Os materiais utilizados na fabricação de suportes, ancoragens e apoios, bem como os seus formatos, devem ser escolhidos de forma a não propiciar efeitos deletérios sobre as tubulações por eles suportadas. Devem ser consideradas as possibilidades de corrosão, as exigências de estabilidade mecânica, as necessidades de movimentação e o espaço necessário para inserção de isolantes.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executados por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizado em substituição cantoneiras, perfilado e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

Toda a tubulação de recalque deverá ser fixada com anel de borracha para diminuição de vibrações e ruídos.

A execução de ancora bens mantidos é obrigatório pés de coluna e mudanças de derivação das tubulações.

16.4.2. Critérios de Montagem

As canalizações serão niveladas antes da execução das alvenarias de tijolos. Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

Os tubos de água enterrados no solo serão protegidos com proteção mecânica (concreto magro) quando em PVC e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais.

Não serão aceitos sustentação com fita Walsiwa, só serão aceitos suportes de cantoneira, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalização, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas.

As ligações entre as canalizações de ferro galvanizado deverão ser feitas com emprego de saídas apropriadas de metal compatível.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou fixadas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação tais como: braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. serão determinados pela Fiscalização (de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações).

Todas as sustentações das tubulações, deverão ser executadas pela instaladora, sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados ao tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela Fiscalização quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e, com as respectivas especificações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto; quando indispensável, serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios deverão ser tomadas medidas que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

As canalizações enterradas - cujo recobrimento será, no mínimo, de 0,50 m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,30 m nos demais casos, deverão ser devidamente protegidos contra eventual acesso de água poluída.

As canalizações não poderão passar dentro de poços absorventes, caixas de inspeção ou valas.

Nos cruzamentos das redes de água com as de esgoto, a canalização de água deverá passar sobre a de esgoto afastada desta no mínimo 50 cm na vertical.

A rede de distribuição predial será constituída pelos elementos seguintes:

a) Saída de reservatórios

b) Barrilete ou colar de distribuição

c) Colunas de alimentação

d) Ramais e sub-ramais

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

a) Para ramais e sub-ramais: 1,80 m

b) Para filtros, chuveiros e mictórios: 1,20 m

c) Ducha higiênica: 0,50 m

Ligações Cruzadas "Cross Connections"

Chamam-se ligações cruzadas ou "Cross Conections" as possíveis intercomunicações do sistema de água com o de esgotos, possibilitando a contaminação do primeiro.

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todas os registros e válvulas em geral de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Prescrições para instalações de bombas de água fria potável e de reuso:

Obedecerão às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e, seu equipamento incluirá os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento de chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixação deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba dever estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical - entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Todas as fixações da tubulação de recalque de água potável deverão ter anel de borracha para redução de ruídos em toda a sua extensão.

16.4.3. Proteção

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados, de latão polidos ou tubulações e conexões de cobre, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações de aço galvanizado, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies.

Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

16.4.4. Pintura

As pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos na norma ABNT.

16.4.5. Ensaio Hidrostaticos / Testes

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

As tubulações de distribuição de água serão - antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela fiscalização, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

Todos os testes hidrostáticos para o sistema de água fria deverão seguir o estabelecido na NBR-5626, conforme o descrito a seguir:

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto e, se esta execução foi corretamente levada a efeito.

As tubulações devem ser submetidas a ensaios para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e portanto, sujeitas à inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre, para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes, o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes, como no ensaio global, os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou, caso isto não seja possível, podem ser vedados com bujões ou tampões.

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior àquela que se verificará durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação, deve ser no mínimo 1,5 vez o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nesta mesma seção em condições estáticas (sem escoamento).

Um procedimento para execução do ensaio em determinada parte da instalação predial de água fria é apresentado a seguir:

As tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, cuidando-se para que o ar seja expelido completamente do seu interior.

Um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água deve ser conectado às tubulações. Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações;

O valor da pressão de ensaio deve ser 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica, ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas;

Alcançado o valor da pressão de ensaio, as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Após um período de pressurização de 1 h, a parte da instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

Os testes e preenchimentos de fichas técnicas serão acompanhados pela Fiscalização.

16.4.6. Ensaio Hidrostático

As tubulações preparadas para o ensaio hidrostático devem estar limpas e visíveis ao longo do trajeto, sem medidores de água ou outros acessórios, exceto as válvulas para eliminação de ar e as válvulas instaladas que devem estar abertas.

Recomenda-se realizar o ensaio hidrostático após 24 horas da montagem. O comprimento máximo da tubulação deve ser de 100 metros.

Para realizar o ensaio, encher a tubulação de água a partir do ponto mais baixo, de modo que todos pontos terminais estejam abertos para permitir a total eliminação do ar, que se consegue fechando gradualmente cada ponto quando a água sair livre de bolhas de ar.

O ensaio hidrostático pode ser iniciado com no mínimo uma hora após a eliminação do ar e o aumento gradual da pressão até o valor do ensaio (mínimo 15 bar) e tem duração de 60 minutos. A queda máxima de pressão permitida é de 0,02 MPa (0,2 bar). Se a queda de pressão for maior, será necessário averiguar o sistema para encontrar o local da perda de água, eliminar a avaria, e realizar novo ensaio.

17. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

17.1. DESCRIÇÃO

Os efluentes do empreendimento provenientes das bacias sanitárias e das pias, coletados e encaminhados através de tubulações enterradas, serão encaminhados até caixas de passagem externas e posteriormente conduzidos a rede pública.

O projeto de instalações prediais de esgoto sanitário foi desenvolvido de modo a atender as exigências técnicas mínimas quanto a higiene, segurança, economia e conforto dos usuários, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.

As instalações foram projetadas e deverão ser instaladas de maneira a permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações, impedir a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável.

Foi previsto em projeto a instalação de sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário proveniente de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera.

Estes sistemas de ventilações sanitárias serão conduzidos até a cobertura para o lançamento dos gases oriundos dos esgotos sanitários.

17.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento das instalações foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR-8160, baseados num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças e aparelhos sanitários da instalação em funcionamento simultâneo na hora de contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como Unidade Hunter de Contribuição (UHC)

As tubulações de esgoto sanitário foram dimensionadas de tal forma que as depressões e sobrepressões que irão se estabelecer em seu interior não comprometam a integridade dos fechos hídricos dos desconectores, cuja altura mínima admitida foi de 50 mm. Por esta razão a vazão de ar no sistema de ventilação e a respectiva perda de carga foram limitadas, a fim de se garantir uma variação de pressão no sistema não superior a 375 N/m^2, havendo perda por sifonagem de no máximo 25 mm.c.a., de selo hídrico no sifão mais desfavorável.

A vazão nos tubos de queda foi limitada de modo que, no máximo, 1/3 da secção seja preenchida durante o escoamento, a fim de se evitar ruídos provenientes de afogamentos.

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais de esgoto e ventilação foi utilizada a metodologia de dimensionamento indicada na NBR-8160 da ABNT.

Tubulações internas	**Declividade mínima**
2”	2,0%
3”	1,0%
4”	1,0%

17.3. PRODUTOS

17.3.1. Tubulações

Os tubos de coletas internos, inclusive sistema de ventilação, ralos sifonados, e os tubos que tiverem seu desenvolvimento horizontal até a interligação com os pontos de entrega da loja, deverão em PVC rígido Série Reforçada, com pontas lisas para junta elástica.

Ref.: Tigre, Amanco ou equivalente.

Os tubos coletores para drenagem das condensadoras do sistema de ar condicionado, deverão ser em PVC Marrom, com ponta para solda.

Ref: AMANCO, TIGRE, ou equivalência técnica.

Para as tubulações de drenagem das condensadoras de ar condicionado deve possuir isolamento nos três primeiros metros de tubulação, com espessura 19 mm de espuma elastomérica.

Ref: NEOTÉCNICA, BERMO, ou equivalência técnica.

17.3.2. Ralo Sifonado

Deverá ser em PVC branco redonda com grelha metálica, dimensões DN 150mm e saída de 75mm.

Ref. Tigre, Amanco ou equivalente.

17.3.3. Conexões

As conexões deverão atender às mesmas especificações dos tubos, deverão ser dotadas de bolsas para junta elástica, com exceção da rede de ferro fundido que deverão ser com junta rápida.

17.3.4. Caixa de Inspeção

Deverão ser em alvenaria com fundo de concreto armado, tampas de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

17.4. EXECUÇÃO

17.4.1. Montagem de Aparelhos Sanitários

Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação da água potável.

Os aparelhos sanitários serão de fornecimento da construtora, porém deve ser montados pela instaladora, para tanto os equipamentos afins, respectivos pertences e peças complementares serão de fornecimento da instaladora. A montagem deverá atender aos detalhes dos projetos de hidráulica e de arquitetura.

O perfeito estado dos materiais empregados será devidamente verificado pelo instalador, antes de seu assentamento.

Serão executados pelo instalador todos os serviços complementares de instalações hidro sanitárias, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas de esgoto e pequenos trabalhos de arremate.

17.4.2. Elementos de Inspeção

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com roscas de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Os tubos de queda apresentarão inspeção nos seus trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgotos, localizadas no interior das edificações, receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes, sendo as mesmas, identificadas posteriormente.

As conexões de esgoto das prumadas com os pavimentos devem ser bem flexíveis e com "U" para selagem de cheiro. Devem ser também ser protegidas contra a queda de pedaços de tijolos quando os empreiteiros dos inquilinos forem acessar os Shafts.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executadas por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizado em substituição cantoneiras, perfilados e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

17.4.3. Ventilação

Os tubos de queda serão, sempre, ventilados na cobertura.

A ligação de um ventilador a uma canalização horizontal, deverá ser feita acima do eixo desta tubulação, elevando-se o tubo ventilador até 30 cm, pelo menos, acima do nível máximo de água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador.

A extremidade superior dos tubos ventiladores individuais poderá ser ligada a um tubo ventilador primário, a uma coluna de ventilação ou a um ramal de ventilação, sempre a 30 cm, pelo menos acima do nível máximo de água no aparelho correspondente, conforme detalhes de projeto.

Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto; quando for impossível evitar mudanças de direção, estas deverão ser feitas mediantes curvas de ângulo central menor de 90 graus.

O trecho de um tubo ventilador primário, ou coluna de ventilação, situado acima de cobertura do edifício, deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou laje de cobertura e 2,00 m, no caso de laje utilizada para outros fins, devendo ser, neste último caso devidamente protegido contra choque ou acidentes que possam danificá- lo.

A extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação situada a menos de 2,00 m de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar-se pelo menos 1,00 m acima da respectiva verga.

As distâncias entre os desconectares e os tubos de ventilação devem ser observadas rigorosamente de acordo com a NBR-8160/99.

17.4.4. Caixas de Inspeção

A caixa de inspeção serão de forma retangular podendo ser feita de anéis de concreto armado pré-moldado com fundo do mesmo material ou de alvenaria de tijolo maciço ou ainda de blocos de concreto com paredes de no mínimo 20 cm de espessura, feitas no local, devidamente revestidas.

O fundo das caixas deve ser construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos, conforme detalhes de projeto.

Quando executadas em alvenaria de tijolos, estes serão nivelados com argamassa 1:4 e o revestimento interno será feito com argamassa 1:3 com acabamento alisado obedecendo as seguintes prescrições:

A laje de fundo será em concreto armado devendo ser nela moldada a meia-secção do coletor que for ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.

Não se permitirá a formação de depósito no fundo da caixa.

As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.

Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este.

17.4.5. Proteção

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de bucha de papel ou madeira, para tal fim.

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

17.4.6. Teste

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

Antes da entrega da obra será convenientemente experimentada, pela Fiscalização toda a instalação.

Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos a instalação deve ser submetida a ensaio final de fumaça.

Os ensaios com água devem ser aplicados: à instalação como um todo ou por seções.

No ensaio da instalação, toda abertura deve ser conveniente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até um período mínimo de 15 min. Este ensaio pode ser realizado desde que a pressão estática resultante no ponto mais baixo da tubulação não exceda a 60 KPA (6m m.c.a.).

O ensaio por seções, cada seção com uma altura mínima de 3 m e incluindo no mínimo 1,5 m da seção abaixo, deve ser enchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem convenientes tamponadas.

A pressão deve ser mantida por um período mínimo de 15 min.

No ensaio por seções a pressão resultante no ponto mais baixo não deve exceder a 60 KPA (6m m.c.a.).

Para o ensaio com ar toda a entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzida o ar. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5m m.c.a.). Esta pressão deve se manter pelo período de 15 min sem a introdução do ar adicional.

O limite máximo de 35 KPA deve ser ultrapassado sempre que for verificada que um entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

No trecho que for constatado o descrito acima se deve realizar o ensaio com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

O ensaio final com fumaça deverá ser feito com todos os fechos hídricos dos aparelhos cheios com água, devendo as demais aberturas deverão ser convenientemente tamponadas com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura de introdução da fumaça.

A fumaça deve ser introduzida no interior do sistema através da abertura previamente preparada.

Quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada.

A fumaça deve ser continuamente introduzida até que se atinja uma pressão de 0,25 KPA (0,025m m.c.a.). a.C.). Esta pressão deve ser manter pelo período de 15 min, sem que seja introduzida fumaça adicional.

Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

17.4.7. Aceitação do Sistema de Esgoto

Após a execução dos serviços de instalação, a aceitação do sistema será feita por profissional habilitado, verificando os parâmetros principais de desempenho do sistema, que são:

Avaliação dos relatórios de testes aprovados pela fiscalização durante toda execução, verificando se todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, foi inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento;

Após concluída a execução e, antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior;

Depois de feita a inspeção final e, antes da colocação de qualquer aparelho sanitário, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça.

18. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

18.1. DESCRIÇÃO

O projeto das instalações prediais para captação de águas pluviais foi desenvolvido visando garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia.

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento das precipitações pluviais coletadas e facilidade e desobstrução da rede, não sendo tolerados empoçamentos ou extravasamentos de qualquer espécie para chuvas de duração e intensidades fixadas pela Norma.

O sistema de coleta e destino das águas pluviais é totalmente independente do sistema de esgoto sanitário, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles.

As águas pluviais provenientes das coberturas serão captadas por meio de grelhas hemisféricas localizadas nas calhas das coberturas e conduzidas aos tubos de queda, e encaminhadas por meio de caixas de passagem para a boca de lobo pública.

Todo sistema deverá trabalhar por gravidade e os condutores deverão trabalhar livremente. Os locais definidos em projeto de interligação com a rede pública, sarjeta pública ou rede existente devem ter suas cotas confirmadas no local antes do início da execução das redes.

18.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento foi feito, adotando-se uma chuva crítica de 170 mm/h, com período de retorno de 25 anos.

Os coletores horizontais foram dimensionados utilizando-se a fórmula e tabelas práticas de Ganguillet-Kutter, com escoamentos de 2/3 de seção e n=0,013 (coeficiente de rugosidade), inclinações conforme desenhos de projeto.

18.3. PRODUTOS

18.3.1. Tubulações

Os tubos de quedas embutidos na alvenaria, encaminhamentos, desvios e coletas, desde a grelha de captação até a interligação as caixas de inspeções internas ou em áreas externas, deverão ser em PVC rígido Série Reforçada, com pontas lisas para junta elástica.

Ref.: AMANCO, TIGRE ou com equivalência técnica.

18.3.2. Conexões

As conexões deverão atender as mesmas especificações dos tubos, deverão ser dotadas de pontas lisas para junta rápida em conexão aos tubos de ferro e com bolsas para junta elástica para os materiais plásticos.

18.3.3. Caixa de Passagem

Deverão ser em alvenaria com fundo de concreto armado, tampas de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

18.3.4. Grelhas

Deverão ser em ferro fundido obedecendo às especificações na Norma ABNT-NBR-6589, e atender às seguintes características:

- Tipo abacaxi - para tubos de queda

- Tipo chata - para pisos

Ref.: ORIPIRANGA, FUMINAS ou com equivalência técnica.

18.4. EXECUÇÃO

18.4.1. Critérios de Montagem

A instalação deverá ser executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com os códigos e postura dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra, com o projeto respectivo - após aprovação pelas entidades governamentais com jurisdição sobre o assunto - e com as especificações que se seguem.

Não serão aceitos sustentação com fita Walsiva, só serão aceitos suportes de cantoneira, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos portantes ou de fixação – braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme detalhes de projeto.

Todas as sustentações das tubulações, deverão ser executadas pela instaladora sendo vetado o uso de apoios de alvenaria sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados a o tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. As tubulações não poderão ser engastadas no concreto ou paredes.

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento de 0,30m, no mínimo. Nos trechos onde tal recobrimento não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a

fortes compressões ou choques, ou, ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada conforme detalhes do projeto.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser realizada uma verificação geral dos níveis.

Os tubos de modo geral - serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todos os registros e válvulas em geral, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executados por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizados em substituição cantoneiras, perfilados e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

18.4.2. Proteção

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras

18.4.3. Pintura

O instalador deverá prever em seu orçamento as pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos na norma ABNT.

18.4.4. Teste

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas e, de acordo com a NBR-10.844/89.

18.4.5. Cuidados com as Tubulações / Caixas Executadas

Os tampões dos poços de visita, as caixas de inspeção e demais acessórios das redes serão ancorados no sentido do peso próprio e dos esforços longitudinais e transversais, bem como com respeito às vibrações a que podem ficar sujeitos, sendo que a canalização de PVC rígico e as peças de ligação devem trabalhar livres desses esforços ou deformações.

18.4.6. Considerações Gerais (Testes e Instalações)

A instaladora deverá atender também as seguintes exigências para aceitação do sistema
- Trabalhos conduzidos apenas por profissionais habilitados;
- Entregar os relatórios aprovados dos testes efetuados pelo instalador durante toda execução;
- Não será permitida qualquer mudança até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- Não instalação que conduza o lançamento de águas pluviais em locais não permitidos por dispositivos legais;
- Ser estanques;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- Quando passivas de choques mecânicos, ser protegidas de materiais resistentes a estes choques;
- Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade;

19. GASES MEDICINAIS

19.1. GENERALIDADES

Os pontos de consumo necessários nas salas de procedimentos conforme a RDC 50 serão atendidos com a utilização de cilindros portáteis utilizados diretamente no ponto de consumo.

Foi prevista apenas a infraestrutura (tubulação) do sistema de abastecimento de Ar comprimido e Vácuo para as cadeiras de odontologia, sendo que os equipamentos de compressor e vácuo serão fornecidos em conjunto com as cadeiras odontológicas.

19.2. AR COMPRIMIDO

19.2.1. Sistema

O sistema foi projetado para atender os pontos de consumo da área de odontologia da UBS. Para tanto foi prevista uma sala para instalação de compressor.
Do compressor, através de tubulações de distribuição, serão atendidos todos os pontos de consumo da odontologia.
Os pontos de consumo deverão ser do tipo autovedantes e isentos de óleo, e serão locados no piso, conforme detalhes arquitetônicos.
As instalações de ar comprimido deverão ser isentas de partículas sólidas, líquidas e de óleo.

As tubulações de ar comprimido deverão possuir inclinação de 5% a 10% no sentido do fluxo de ar e válvula de drenagem automática no ponto mais baixo da tubulação.

19.2.2. Consumo

O consumo foi calculado conforme critérios específicos de fornecedores.
Máximo consumo de ar = 100 l/min

19.2.3. Critérios de dimensionamento

Para o dimensionamento da tubulação, deve-se adotar a fórmula de Pole.

19.2.4. Produtos

19.2.4.1. Tubulação

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe A, com conexões também em cobre, soldadas com liga de prata 35CD (Argentum 35CD), observando as recomendações na NBR 7417.
A fabricação dos tubos deverá atender à norma NBR 5020.
As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.
Ref.: ELUMA, TERMOMECÂNICA, RIOTERMO ou similar com equivalência técnica.

19.3. VÁCUO CLÍNICO (SUCÇÃO)

19.3.1. Sistema

O sistema foi projetado para atender os pontos de consumo da área de odontologia da UBS. Para tanto foi prevista uma sala para instalação de bomba de vácuo.
A partir da bomba de vácuo, através de tubulações de distribuição, serão atendidos todos os pontos de consumo da odontologia.
Os pontos de consumo deverão ser isentos de óleo, e serão locados no piso, conforme detalhes arquitetônicos.
As tubulações de sucção deverão possuir inclinação de 5% a 10% no sentido do fluxo da sucção. Deverá ser evitada inclinação no sentido do consultório.

19.3.2. Consumo

O consumo foi calculado conforme critérios específicos de fornecedores.
Máximo consumo de ar = 100 l/min

19.3.3. Critérios de Dimensionamento

Para o dimensionamento da tubulação, deve-se adotar a fórmula de Pole.

19.3.4. Produtos

19.3.4.1. Tubulação

As tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisa e bolsa para junta soldável, com fabricação conforme norma NBR 5648 da ABNT.

As conexões deverão seguir as mesmas especificações das tubulações, inclusive os fabricantes.

Ref.: TIGRE, AMANCO, CORR PLASTIK ou similar com equivalência técnica.

20. INSTALAÇÕES TELECOMUNICAÇÕES

20.1. GENERALIDADES

20.1.1. Objetivo

O memorial ora apresentado tem por objetivo estabelecer condições técnicas mínimas exigidas, que deverão ser obedecidas ao serem executadas de modo a atender as condições necessárias ao consumidor, sem que a mesma venha a desconsiderar as exigências da concessionária de telecomunicações local.

Nesta etapa serão contemplados os serviços necessários à instalação de telecomunicações e TV. Este memorial, juntamente com as partes gráficas dos desenhos, compõem o projeto, não podendo ser considerados separadamente.

20.1.2. Normas e especificações

20.1.2.1. INSTITUIÇÕES

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, das instituições, a seguir relacionados:
ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
NR's – Normas Reguladoras
OI FIXO – Concessionária de telecomunicações

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde

20.1.3. Sistemas Propostos

- Sistema de Telecomunicações (transmissão de voz, dados e imagem)

- Sistema de Antena de TV/TV a Cabo e Telefonia Móvel

20.1.4. Critérios Gerais de Execução

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.
A mudança somente ocorrerá após aprovação da fiscalização e devidamente documentadas.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

1- Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
2- Se apresentarem a mesma função construtiva, porém divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados similar parcial com equivalência técnica.
3- A similaridade quando existir poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
4- Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
5- A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
6- A contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta sirva de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

Observação: *"Os fabricantes e modelos aqui citados são referências comerciais preferenciais, podendo a critério do proprietário, serem substituídos por outros, desde que comprovado o atendimento às normas nacionais que regem*

a fabricação e utilização destes produtos, às especificações indicadas neste memorial e o instalador se responsabilize pelo atendimento de detalhes específicos eventualmente originados por determinado produto ofertado. Na falta de normatização nacional, ou, se constatada a obsolescência desta norma, devem ser seguidas normas internacionais sobre o produto".

20.1.5. Ensaios, Testes e Averiguações

1- A contratada deverá executar tanto em campo como em fábrica as inspeções, testes, ensaios e averiguações dos equipamentos e materiais. A fiscalização de equipamentos conforme programação entre as partes poderá ser estendida as dependências dos fornecedores da contratada.
2- Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.
3- A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.
4- Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com a norma NBR-5410 e principalmente, de acordo com:
- especificações de serviços elétricos do projeto;
- instruções do fabricante;
- exigências do proprietário;
- item 7 da norma NBR-5410.
5- A Contratada será responsável por todos os testes e inspeções. Deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste e inspeção. Os procedimentos deverão ser apresentados junto com o projeto de fabricação e de instalação para análise e aprovação da fiscalização.
6- Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.
7- Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.
8- No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização.
9- A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.
10- A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento, antes do teste.

11- Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.
12- Serão somente aceitos os testes em equipamentos elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).
13- Caberá à contratada apresentar os "certificados de credenciamento" atualizados para a fiscalização.
14- Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.
Quaisquer modificações do projeto original que, por razões de ordem técnica, forem necessárias durante a fabricação ou instalação, devem ser antecipadamente comunicadas e somente poderão ser realizadas com aprovação por escrito da fiscalização.

O controle de fabricação, instalação e modificações será feito através de desenhos e de acordo com a política de qualidade a ser adotada.

20.2. SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

20.2.1. Entrada de Voz

20.2.1.1. Descrição

Será prevista, para todo o empreendimento uma área específica de telecomunicações, localizada no térreo, é sala do TI/CFTV, que atenderá as seguintes necessidades:
- Entrada de telefonia concessionária;
- Sala de equipamentos concessionária.

Esta mesma sala terã como função a distribuição do cabeamento estruturado da UBS, irão abrigar os backbones de voz e de dados, os equipamentos ativos e passivos da rede horizontal instalados em rack. A sala permitirá:
- expansões no número de cabos horizontais;
- evolução dos equipamentos eletrônicos instalados;
- incremento de serviços agregados (serviços de multimídia, voz sobre Lan, etc);

Para atender a demanda, o projeto contempla infraestrutura de entrada para aproximadamente 20 pontos telefônicos em sistema DDR, com troncos bidirecionais de entrada e saída. Poderão ser utilizados ainda, canais E1 e entradas com fibra óptica a partir das redes das concessionárias.
Características da Tubulação 28.2.1.2.

Tubulação de entrada: A entrada será subterrânea com 2 eletrodutos em PVC corrugado tipo PEAD de 100 mm, com arame guia de aço galvanizado de 1,65mm de diâmetro a 0,50 m de profundidade em relação a calçada do empreendimento chegando até a sala do TI/CFTV.

20.2.2. Sistema de Cabeamento Estruturado para Voz/Dados e Imagem

20.2.2.1. Normas

NORMAS TÉCNICAS – CABEAMENTO ESTRUTURADO

ANSI/TIA/EIA–568–B.1 (MAIO 2001)
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part. 1: General Requirements
Especifica um sistema genérico de cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.

ANSI/TIA/EIA–568–B.1.1 (MAIO 2001)
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements - Addendum 1 - Minimum 4-Pair UTP and 4-Pair ScTP Patch Cable Bend Radius
Especifica requisições mínimas para patch cords, categoria 5e

ANSI/TIA/EIA–568–B.2 (MAIO 2001)
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part. 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components
Especifica requisições mínimas para componentes de cabeamento em cobre de 100 Ohms (UTP e ScTP/FTP), categoria 5e.

ANSI/TIA/EIA–568–B.2-1 (JUNHO 2002)
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling
Especifica requisitos mínimos de perfomance para componentes e sistemas de cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ANSI/TIA/EIA–568–B.2-2 (DEZEMBRO 2001)
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Balanced Twisted-Pair Cabling Components - Addendum 2
Especifica requisitos mínimos para componentes e sistemas de cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ANSI/TIA/EIA–568–B.2-3 (MARÇO 2002)
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling - Addendum 3 - Additional Considerations for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination
Especifica requisitos para testes dos parâmetros perda de inserção, perda de retorno para certificação do cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ANSI/TIA/EIA–568–B.2-4 (JUNHO 2002)
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 4 - Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware
Especifica requisitos mínimos para conexões de cobre em hardwares de conexão, categoria 6.

ANSI/TIA/EIA–568–B.3 (ABRIL 2000)
Optical Fiber Cabling Components Standard.
Especifica requisitos mínimos para componentes de cabeamento em fibra óptica.

ANSI/TIA/EIA–568–B.3-1 (ABRIL 2002)

Optical Fiber Cabling Components Standard - Addendum 1 - Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 um Optical Fiber Cables
Especifica requisitos mínimos de transmissão e perfomance para cabos de fibra óptica de 50/125 m.

TIA–569–B (OUTUBRO 2004)
Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
Normatiza práticas de projeto e instalação (em suporte a meios e equipamentos de telecomunicações) dentro de, e entre, empreendimentos.

ANSI/TIA/EIA-606-A (MAIO 2002)
Administration Standard for the Telecommunications Infraestructure.
Apresenta um esquema uniforme de administração que é independente de aplicações e estabelece recomendações para as pessoas envolvidas em administração da infra-estrutura de telecomunicações.

ANSI/J-STD-607-A (OUTUBRO 2002)
Commercial Building Grounding (earthing) and Bonding Requeriments for Telecommunications.
Apresenta as práticas para aterramento e equipotencialização de terras da infra-estrutura de telecomunicações e estabelece a conexão entre o sistema de aterramento elétrico do edifício e o de telecomunicações.

ANSI/TIA/EIA-854 (JUNHO 2001)
A Full Duplex Ethernet Specification for 1000 Mbis/s (1000BASE-TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling
Especifica requisitos mínimos para comunicação full duplex no padrão Ethernet para 1000 Mbps para o cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ABNT/NBR 14565 (MARÇO 2007)
Especifica um cabeamento genérico para uso nas dependências de um único ou um conjunto de edifícios em um campus.
Incorpora critérios mínimos para elaboração de projetos de rede interna e externa estruturada de telecomunicações, em edificações de uso comercial, independente do seu porte, aterramentos, administração e identificação.

ABNT/NBR 16415 (AGOSTO 2015)
Especifica a estrutura e os requisitos para os caminhos e espaços, dentro ou entre edifícios, para troca de informações e cabeamento estruturado de acordo com a NBR14565. Também influencia a alocação de espaço no interior do edifício. São considerados nesta Norma edifícios monousuário e multiusuários. Não cobre os aspectos de segurança do projeto do edifício, medidas de contenção de incêndio ou sistemas de telecomunicações que requeiram quaisquer tipos especiais de medidas de segurança. Os requisitos de segurança elétrica, incêndio e compatibilidade eletromagnética estão fora do escopo desta Norma.

Os casos não abordados serão definidos pela fiscalização, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão e, de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais.

20.2.3. Generalidades

O sistema de cabeamento estruturado para voz/dados/imagem possui dois componentes: o passivo e o ativo. O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados, voz e imagem através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e infra-estruturas que compõem o sistema. O componente ativo por sua vez, compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados, voz, imagem e outros sinais entre os usuários do Hospital.
Um sistema de cabeamento estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade empregado de acordo com regras específicas de engenharia cujas características principais são:
- Arquitetura aberta;
- Meio de transmissão e disposição física padronizados;
- Aderência a padrões internacionais;
- Projeto e instalação sistematizados.

Esse sistema integra diversos meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, rádio etc) que suportam múltiplas aplicações, incluído voz, dados, vídeo, sinalização e controle. O conjunto de especificações garante uma implantação modular com capacidade de expansão programada. Os produtos utilizados deverão assegurar a conectividade máxima para os dispositivos existentes e novos assegurando a infra-estrutura para as tecnologias emergentes. A topologia empregada facilita os diagnósticos e manutenções.

20.2.3.1. Tecnologia Utilizada

Sistema de cabeamento estruturado categoria 6 englobando telefonia VOIP (caso seja aplicável), porém com infraestrutura permitindo sistema de telefonia híbrido (IP e convencional).

A rede deverá ser preparada para a tecnologia 1 Gigabit Ethernet.

20.2.3.2. Topologia Proposta

A proposta é para uma tecnologia de rede com largura de banda suficiente para suportar volume e alta velocidade de tráfego, atendendo com precisão às necessidades atuais, oferecendo facilidade quando da necessidade de migração para outras tecnologias e quando da necessidade de expansão da rede. A implantação do backbone estruturado vem proporcionar o aproveitamento dos benefícios de uma rede de alta velocidade, dando aos usuários maior rapidez na utilização das aplicações e segurança dos dados.

20.2.3.3. Distribuição Horizontal

A distribuição horizontal será efetuada através eletrodutos embutidos na laje e/ou alvenarias com caixas de passagem, até pontos das áreas de trabalho.
O cabeamento estruturado será categoria 6 através de cabos UTP, para tráfego de voz, dados e imagem.
Quando embutidos em alvenaria, os eletrodutos serão de PVC rígido roscável, não sendo válida esta condição para eletrodutos em paredes tipo “dry wall”, onde devem ser do tipo flexível, desde que sejam utilizados aqueles permitidos pelas normas vigentes.

As caixas terminais onde serão instalados os equipamentos (tomadas) deverão ser em alumínio fundido quando aparente e, PVC quando embutidas em paredes do tipo "dry wall".

20.2.3.4. Certificação Da Rede

A rede horizontal de cabos metálicos do cabeamento estruturado deverá ser certificada como Categoria 6 de acordo com as Normas ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1, no padrão Link Permanente ou Canal.
Para cada ponto lógico os cabos deverão ser testados utilizando-se o aparelho certificador de rede, identificando a velocidade de cada um. Após a realização dos testes a Contratada deverá apresentar um laudo técnico sobre o andamento dos testes e valores para cada ponto de rede garantindo, assim, uma perfeita instalação e conectorização.
Todos os relatórios apresentados deverão estar no formato original gerado pelo equipamento de certificação. Não serão aceitos relatórios desenvolvidos em editores eletrônicos de texto, como por exemplo, Microsoft Word.

Todos os instrumentos utilizados deverão estar acompanhados do certificado de calibração que deverá estar dentro do prazo de validade. O certificado deve ser apresentado antes do início dos testes e deve ter cópia autenticada do original que deverá seguir anexado a documentação a ser entregue ao final da obra.

20.2.3.5. Rede Wireless LAN

Sistema Móvel Wireless possibilitará a mobilidade necessária no recebimento e expedição de insumos hospitalares e na comunicação de dados em todo a UBS com Access points estrategicamente distribuídos. Será considerada uma cobertura wireless em 100% do empreendimento.

-

20.2.4. Produtos Cabeamento Estruturado
RACK FECHADO (INSTALAÇÃO EM PAREDE)
Padrão 19’’ de 20U x 570 mm;
Porta frontal em acrílico, laterais destacáveis;
Fecho escamoteável com chave tipo yale;
Teto ventilado com dois ventiladores;
Duas calhas de 4 (quatro) tomadas 19” 2P+T;
6 (três) guia cabos horizontais de cabeamento de 1U;
kit de aterramento;
Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.
ORGANIZADOR HORIZONTAL

Padrão 19’’;
Altura de 1 ou 2 U’s;
Tampa frontal removível de um ou dos dois lados;
Fabricado em termoplástico de alta resistência ou metal;
Ser do mesmo fornecedor da solução de cabeamento;

Pintura em epoxi de alta resistência a riscos;
Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

PATCH PANEL 24 PORTAS

Os patch panels devem ser metálicos de 19” com 24 posições em 1U de altura. Os patch panels devem aceitar conectores RJ45, Tipo-F, BNC, SC, ST, FJ, S-Video, RCA;
Cada posição RJ-45 deverá permitir a identificação com ícone de identificação (voz e dados, conforme a utilização prevista) manufaturada em material plástica colorido, diferente entre ambas as aplicações e dispor de espaços próprios para colocação de etiquetas cambiáveis não autocolantes;
Deverá ser incluído guia de cabos (barra) traseira para suporte de cabos. A guia traseira deve ser acessória do patch panel e do mesmo fabricante;
Deve ainda cumprir com as especificações de componentes categoria 6 ANSI/TIA/EIA 568B.2-1 (component compliance) e ter seus componentes comprovados e verificados por ETL;
Os módulos devem ter estrutura fabricada com plástico de alto impacto, retardante a chamas UL 94V-0. Os circuitos impressos devem estar totalmente contidos dentro do patch panel, ou seja, o painel deve conter proteção para os circuitos impressos, evitando danos aos mesmos durante o processo de conectorização;
Os contatos devem ser de cobre-berílio com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de ouro 1,27 mícron (50 micro-polegadas) na área de contato;
Os contatos IDC devem ser de bronze fosforado com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de chumbo-estanho na área de contato com o cabo. Suportar terminações de condutores entre 22 e 24AWG;
Devem ser compatíveis com ferramentas de impacto tipo 110 e suportar no mínimo 750 inserções do patch cord. Deve ainda preencher no mínimo o requisito de 100 gramas de força entre os contatos do plug e do jack, quando estão conectados.

Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

VOICE PANEL 25 PORTAS

Deve ser fornecido em aço com pintura epóxi, resistente a corrosão e riscos;
Ocupar somente 1U no Rack;
Permitir fácil espelhamento dos Blocos de Conexão 110 IDC;
Proporcionar agilidade e manutenção dos ramais;
Largura de 19”, conforme requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-310D;
Permitir terminação de condutores sólidos de 22 AWG a 24 AWG;
Possuir identificação com número da posição na parte frontal e traseira;
Compatibilidade com patch cords conectorizados em RJ-11 ou RJ-45;
Atender FCC 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
Totalmente compatível com conectores plug RJ11;
Permitir o uso de ferramenta punch-down na conexão dos condutores nas terminações 110 IDC traseiras;

Performance deve ser garantida dentro dos limites da Norma EIA/TIA 568 para Categoria 3.

PATCH CORDS UTP RJ-RJ CATEGORIA 6

Os Patch Cords categoria 6 devem ser terminados em fábrica com plugs com trava anti-fisgamento e boot para aliviar as tensões. Devem ser construídos com cabo UTP 24 AWG multifilar.
Cada patch cord deve ter a performance 100% testada em fábrica com relação à categoria 6 da norma da ANSI/TIA/EIA 568-B2;
A capa externa deve ser de PVC antichama, com marcação de comprimento indelével.

O Patch Cord deve apresentar valores de desempenho no centro da faixa dos valores (center tuned) determinados pela norma ANSI/TIA/EIA para NEXT.
Os patch cords deverão possuir certificado de verificação por laboratório independente;
Ser equipados com um plugue modular de 8 posições nas duas extremidades (tipo RJ-45), com configuração de pinagem de acordo com os padrões reconhecidos pelas normas (T568A/T568B). Os plugues devem conter um guia interno que posiciona perfeitamente os condutores para oferecer balanceamento ótimo dos pares até o ponto de terminação;
A estrutura do plug deve ser de policarbonato transparente UL 94V-0. Os contatos do plug devem ser de cobre com recobrimento de ouro de 1,27 mícron (50 micro-polegadas) nas superfícies do contato.

O fornecedor deve garantir que os cabos estejam compatíveis com enlaces Categoria 6;
Ser retro-compatíveis com categorias de desempenho inferiores;

Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

CABO UTP CATEGORIA 6

Cabo de par trançado (UTP), CAT 6, de 4 pares, 24 AWG, 100 Ohms. Condutores de cobre rígidos com isolação em polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões estabelecidos e testados para até 350 MHz.
Com marcação de comprimento em metros, indelével, em intervalos não superiores a 1 metro.
O cabo deve ter sido verificado por ETL segundo a norma ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 para categoria 6.
O cabo tipo UTP destina-se a aplicações de transmissão de dados em alta velocidade, incluindo: ATM 155 Mbps, FDDI/CDDI 100 Mbps, Ethernet 10/100/1000 Mbps, suportando aplicações tais como: Voz, Vídeo, Áudio e Multimídia etc.
Os cabos devem ser do tipo CMR atendendo as seguintes especificações:
Antichama – Características de não propagação e auto-extinção do fogo incluindo queima vertical (fogueira).
Pirohidrofugante – É o efeito antichama associado ao de repelência a água.
Hidrofugante – É o efeito de repelência a água, adicionado à facilidade de limpeza por dificultar a penetração de líquidos.
Normas Aplicáveis para os cabos UTP:
Européia: EN 50173
Americana: ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1
Internacional: ISO/IEC 11801
PVC-UL 1666, CMR, FT4, IEC 332-1
Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

CONECTOR RJ, 8P8C, FUNÇÃO 45, CATEGORIA 6, FÊMEA

Os conectores fêmea RJ45 devem ser modulares para Categoria 6. Os módulos serão os mesmos usados nas tomadas das áreas de trabalho, podendo ser usados também nos patch panels.
Os conectores terminarão os cabos UTP nas tomadas localizadas nas estações de trabalho.
Os módulos serão universais no desenho, incluindo a compatibilidade retroativa de acordo com a norma IEC 60603-7.

Os conectores devem ser verificados pela ETL e ou UL e possuir características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões estabelecidos para Categoria 6, ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 quanto à performance para aplicação em canal e enlace permanente.

Os conectores devem ainda aceitar plug com 2 e 4 pares sem apresentar danos aos contatos dos módulos. Os módulos devem permitir a reconectorização de pelo menos 1000 vezes e estar disponível em quatro cores diferentes, para uso de acordo com a norma ANSI/TIA/EIA 606 A.

Os conectores devem encaixar tanto nos espelhos quanto nos patch panels descobertos. No caso de conector blindado o mesmo deve ter uma capa metálica de peça única com ligação ao fio terra do cabo ScTP. Sua estrutura deve ser fabricada com plástico de alto impacto, retardante a chamas conforme UL 94V-0.
Os contatos devem ser de cobre-berílio com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de ouro 1,27 mícron (50 micro-polegadas) na área de contato.
Os contatos IDC devem ser de bronze fosforado com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de chumbo-estanho na área de contato com o cabo. Suportar terminações de condutores entre 22 e 24 AWG. Deve ainda preencher no mínimo o requisito de 100 gramas de força entre os contatos do plug e do jack, quando estão conectados.
Os conectores devem ter características que permitam sua reutilização, caso seja necessário reutilizá-los.
Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

ABRAÇADEIRA DE CABOS

Abraçadeira em tecido com velcro dupla face de 20cm de comprimento;
Reutilizável.

PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO

Plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal do conector RJ-45 fêmea ou dos “patch-panels”. Servem para codificar a função de cada conector fêmea (telefonia, dados e imagem), permitindo a adequação do sistema de cabeamento à norma ANSI/TIA/EIA 606.
Permitir o uso em tomadas;
Permitir o uso em Patch Panel;

Ser fornecido nas cores identificação da função.

20.2.5. Execução

20.2.5.1. Vistoria em Campo

Antes de instalar quaisquer dutos ou cabos, a empresa de instalação deve vistoriar o local para garantir que as condições de trabalho não imponham nenhuma obstrução que interfira com o lançamento seguro e satisfatório dos cabos. As providências para remover quaisquer obstruções junto ao gerente de projetos precisam ser tomadas nesse momento.
As rotas, espaços e cabos metálicos de telecomunicações, que correm em paralelo com cabos de força ou de pára-raios e que trabalham com potências menores ou iguais a 3 kVA devem ser instalados com uma distância mínima de 50,4 mm entre eles e estes sistemas de alta potência.
A instalação de cabos de telecomunicações deve manter, no mínimo, uma distância de 3m dos cabos de alimentação acima de 3 kVA.
Toda manobra (cross-connect) de telecomunicações deve estar localizada fisicamente a mais de 6m dos painéis de distribuição elétrica, transformadores ou dispositivos que trabalham com potências acima de 6 kVA.
Para aplicações de voz ou dados, cabos de fibra óptica ou UTP de 4 pares devem correr usando uma topologia estrela desde a sala de telecomunicações que serve o andar até cada tomada de comunicação individual. O Cliente deve aprovar todas as rotas de cabo antes da instalação do cabeamento.
Cada um dos lances de cabo UTP/ScTP entre a porção horizontal da manobra (cross-connect) no espaço de telecomunicações e a tomada de comunicação não devem conter emendas.
Na sala de TI/CFTV onde calhas e racks de cabos são usados, a Contratada deve providenciar meios apropriados de organização de cabos tais como ganchos e amarras coloridas reutilizáveis para criar uma aparência limpa e uma instalação prática.
Lances contínuos de conduítes instalados pela Contratada não devem exceder 30m ou conter mais de duas curvas de 90 graus sem o uso das caixas de passagem apropriadas.
Todas as rotas de cabo horizontais devem ser projetadas, instaladas e aterradas atendendo às normas elétricas e prediais locais e nacionais aplicáveis.
O número de cabos horizontais instalados em um suporte ou duto deve ser limitado a uma quantidade que não provoque deformações geométricas nos cabos.
A capacidade máxima de cabos em conduíte não deve exceder 40%. No entanto para instalações de perímetro ou em móveis de escritório, o preenchimento é limitado a 60% para permitir mudanças e remanejamentos de “layout”.
Cabos de distribuição horizontal não devem ficar expostos na área de trabalho ou outros locais de acesso público.
Cabos lançados em forros falsos não devem ficar largados sobre as placas do forro. Os suportes de cabos devem ser instalados, no mínimo, a 75 mm acima da armação que sustenta as placas.
FORÇA DE TRAÇÃO

A força de tração máxima aplicada aos cabos não deve exceder as especificações do Fabricante.

20.2.5.2. Instalação Física
ROTAS DE CABOS
Rotas devem ser projetadas e instaladas para atender às normas ou regulamentos elétricos e prediais locais e nacionais aplicáveis.
Aterramento e eqüipotencialidade devem atender às normas e regulamentos aplicáveis.
As rotas dos cabos não devem expor bordas afiadas que venham a entrar em contato com os cabos de telecomunicações.
O número de cabos lançados no duto não deve exceder as especificações de fabricação nem devem afetar a forma geométrica dos cabos.
ROTEAMENTO DOS CABOS
Todos os cabos horizontais, independentemente do tipo de meio, não devem exceder 90m desde as tomadas de telecomunicações da área de trabalho até a manobra (cross-connect) horizontal.
O comprimento combinado de jumpers ou patch cords, e cabos de equipamentos na sala de TI/CFTV e na área de trabalho não deve exceder 10m a não ser que usado junto com uma tomada de telecomunicações multiusuário (MUTOA).
Dois cabos horizontais devem ser lançados para cada área de trabalho. Pelo menos um cabo horizontal conectado a uma tomada de informação deve ser par trançado não blindado (UTP)/blindado (do tipo screened ou ScTP), 100 Ω, 4 pares.

As rotas horizontais devem ser instaladas ou selecionadas tais que o raio de curvatura mínimo dos cabos de backbone sejam mantidos dentro das especificações do Fabricante tanto antes quanto depois da instalação.
As rotas, espaços e cabos metálicos de telecomunicações, que correm em paralelo com cabos de força ou de pára-raios e que trabalham com potências menores ou iguais a 3 kVA devem ser instalados com uma distância mínima de 50,4 mm entre eles e estes sistemas de alta potência.
A instalação de cabos de telecomunicações deve manter, no mínimo, uma distância de 3m dos cabos de alimentação acima de 3 kVA.
Toda manobra (cross-connect) de telecomunicações deve estar localizada fisicamente a mais de 6m dos painéis de distribuição elétrica, transformadores ou dispositivos que trabalham com potências acima de 6 kVA.
Para aplicações de voz ou dados, cabos de fibra óptica ou UTP de 4 pares devem correr usando uma topologia estrela desde a sala de telecomunicações que serve o andar até cada tomada de comunicação individual. O Cliente deve aprovar todas as rotas de cabo antes da instalação do cabeamento.
Cada um dos lances de cabo UTP/ScTP entre a porção horizontal da manobra (cross-connect) no espaço de telecomunicações e a tomada de comunicação não devem conter emendas.
Na sala de TI/CFTV onde calhas e racks de cabos são usados, a Contratada deve providenciar meios apropriados de organização de cabos tais como ganchos e amarras coloridas reutilizáveis para criar uma aparência limpa e uma instalação prática.
Lances contínuos de conduítes instalados pela Contratada não devem exceder 30m ou conter mais de duas curvas de 90 graus sem o uso das caixas de passagem apropriadas.
Todas as rotas de cabo horizontais devem ser projetadas, instaladas e aterradas atendendo às normas elétricas e prediais locais e nacionais aplicáveis.
O número de cabos horizontais instalados em um suporte ou duto deve ser limitado a uma quantidade que não provoque deformações geométricas nos cabos.
A capacidade máxima de cabos em conduíte não deve exceder 40%. No entanto para instalações de perímetro ou em móveis de escritório, o preenchimento é limitado a 60% para permitir mudanças e remanejamentos de “layout”.
Cabos de distribuição horizontal não devem ficar expostos na área de trabalho ou outros locais de acesso público.
Cabos lançados em forros falsos não devem ficar largados sobre as placas do forro. Os suportes de cabos devem ser instalados, no mínimo, a 75 mm acima da armação que sustenta as placas.

FORÇA DE TRAÇÃO

A força de tração máxima aplicada aos cabos não deve exceder as especificações do Fabricante.

RAIO DE CURVATURA

Os raios de curvatura máximos não devem exceder as especificações do Fabricante.
Em espaços com terminações de cabo UUTP/FUTP, o raio de curvatura máximo para 4 pares não deve exceder quatro vezes o diâmetro externo do cabo nem dez vezes para cabos multipares. Essa regra se aplica se não violar as especificações do Fabricante.
Durante uma instalação real, o raio de curvatura em cabos de 4 pares não deve exceder oito vezes o diâmetro externo do cabo nem dez vezes para cabo multipares. Essa regra se aplica se não violar as especificações do Fabricante.

RESERVA DE CABO

Na área de trabalho, deve-se deixar, no mínimo, 30cm de folga para cabos UUTP/FUTP e 1 m de folga para cabos de fibra.
Na sala de TI/CFTV, deve-se deixar uma folga de 3m, no mínimo, para todos os tipos de cabo. Esta folga deve ser fixada de forma organizada em bandejas ou outros tipos de suporte.

ABRAÇADEIRAS DE CABO

Devem ser usadas abraçadeiras em intervalos apropriados para fixar os cabos e aliviar a tensão mecânica no ponto de terminação. As abraçadeiras não devem ser apertadas a ponto de deformar ou esmagar o revestimento do cabo. de cabo (hook and loop) devem ser usados em compartimentos onde a reconfiguração e terminação de cabos seja freqüente.

ATERRAMENTO

Todo aterramento e conexões de eqüipotencialidade devem ser feitas de acordo com as normas e regulamentos aplicáveis ou de acordo com a ANSI/J-STD-607-A na ausência de padrões específicos locais.

PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Devem ser instalados sistemas de contenção de incêndio apropriados para impedir ou retardar a dispersão de fogo, fumaça, água e gases pelo edifício. Este requisito se aplica a aberturas efetuadas para uso de telecomunicações que podem estar ou não penetradas por cabos, fios ou calhas.
Deve-se fazer contenção de incêndio de acordo com as normas aplicáveis.

MÃO DE OBRA

Todo o trabalho deve ser feito usando-se mão-de-obra qualificada pelos padrões mais altos da indústria de telecomunicações. Todos os equipamentos e materiais devem ser instalados de forma organizada e segura e os cabos devem ser fixados e organizados de forma apropriada. Os instaladores devem remover todo entulho e lixo ao fim de cada dia de trabalho.

20.2.6. GARANTIA

Uma configuração de link permanente ou de modelo de canal deve ser aplicada aos subsistemas de backbone e/ou horizontal do sistema de cabeamento estruturado. A garantia de aplicações só é aplicada à configuração do modelo canal.

GARANTIA PARA CATEGORIA 6

Deve ser fornecida uma garantia do fabricante de pelo menos 20 (vinte) anos para o sistema de cabeamento estruturado Categoria 6 para instalação modelo canal de ponta a ponta que cubra garantia de aplicações, cabos, hardware de conexão, custo de mão-de-obra para reparos e trocas decorrentes.

GARANTIA DE PRODUTOS

O Fabricante de equipamentos passivos de telecomunicações usados de maneira não associada com a garantia de sistema deve ter uma garantia para componentes de 5 (cinco) anos para todos os seus produtos. A garantia de produtos cobre os componentes contra defeitos no material ou mão-de-obra sob condições normais e próprias de uso.

APLICAÇÕES PERMITIDAS

Aplicações atendidas, existentes ou futuras, pela garantia de modelo canal devem incluir as aprovadas pelo IEEE (Institute of Electronic and Electrical Engineers), pelo ATM (Asynchronous Transfer Mode) Forum, pelo ANSI (American National Standards Institute) ou pela ISO (International Organization of Standards), os quais especificam a compatibilidade com os cabos mencionados aqui. Aplicações adicionais cobertas por esta garantia incluem aquelas em desenvolvimento para uso em Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z, 802.3ab) e ATM a 622 Mb/s.

20.2.7. Pintura

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas, etc), quadros, caixas de passagem, etc., deverão ser identificadas conforme especificado neste memorial.

Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

Os equipamentos devem ser fornecidos pintados pelo próprio Fabricante.

Nos casos onde ocorrer algum dano à pintura e identificação das infra-estruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil, será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

20.2.8. Infraestrutura

Para as especificações dos produtos referentes à infraestrutura do sistema de TELECOMUNICAÇÕES, deverá ser consultado o item "**5**" deste documento.

20.2.9. Fabricantes

Os fabricantes sugeridos para o sistema como um todo são:

Commscoppe(Systimax), Furukawa, Schneider ou similar com equivalência técnica.

20.3. SISTEMA DE ANTENA DE TV/FM E TV A CABO

20.3.1. Normas Técnicas

Para a elaboração deste projeto foram observadas as seguintes normas técnicas da ABNT:

NBR-5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão

NBR-5419 – Proteção de Estrutruras contra Descargas Atmosféricas

20.3.2. Descrição

O projeto prevê uma infraestrutura que possibilite a instalação de qualquer tipo de recepção de sinal de TV, seja aberta, parabólica e/ou por assinatura via cabo para a UBS.
O dimensionamento dos equipamentos utilizados, posições e tipos das antenas, serão definidos pelo instalador no momento da instalação.

Será previsto um local na cobertura do edifício para instalação de equipamentos para recepção convencional, satélite e previsão de espaço para sistema de TV a cabo.
O(s) mastro(s) das antenas deverá(ão) ser interligado(s) ao sistema de proteção atmosférica, para garantir o escoamento de eventuais descargas elétricas e proteger os aparelhos de TV. será previsto no projeto a instalação de uma antena parabólica para recepção via satélite com interligação até os equipamentos projetados na cobertura do edifício.
Da via pública até o edifício será prevista uma interligação por meio de eletrodutos e caixas de passagem no piso, para instalação de entrada de um sistema de TV a cabo, até a sala de TI/CFTV
As interligações para este sistema serão através de eletrodutos e caixas de passagem para alimentação dos pontos de TV nas áreas comuns da UBS.

20.3.3. Execução

O projeto de eletrodutos e fiação para o sistema de TV deve seguir as normas aplicáveis da ABNT, em especial a NBR-5410 e, na falta destas, as normas NEC (National Electrical Code).

20.3.4. Pintura

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas, etc), quadros, caixas de passagem, etc., deverão ser identificadas conforme especificado neste memorial.
Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.
As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.
Os equipamentos devem ser fornecidos pintados pelo próprio Fabricante.
Nos casos onde ocorrer algum dano à pintura e identificação das infra-estruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil, será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

20.4. INFRAESTRUTURA

Para as especificações dos produtos referentes à infraestrutura do sistema de ANTENAS DE TV, deverá ser consultado o item "**5**" deste documento.

20.4.1. Fabricantes

Os fabricantes sugeridos são: WADT, THEVEAR ou similar com equivalência técnica.
INFRAESTRUTURA 28.4.
Todos os espaços nas prumadas de instalações elétricas deverão ser vedadas com material incombustível do tipo fire-stop (manta à base de lã de vidro, chapa rígida).

20.4.2. Eletrodutos

20.4.2.1. Normas Técnicas
O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido;
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133;
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1;

- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414;
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário;
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário.

20.4.2.2. . Descrição

Os eletrodutos serão utilizados para abrigar circuitos alimentadores dos quadros de distribuição, do QGBT, do padrão de entrada, os circuitos terminais, de comando e intertravamento.

Tipos de instalações

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:
- PVC Rígido Roscável: quando embutidos em paredes (de alvenaria), lajes ou pisos internos;
- PEAD (Polietileno de Alta Densidade): nas áreas enterradas do estacionamento;
- Ferro Galvanizado à fogo: quando aparentes;

Diâmetro mínimo será 3/4";

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados serão embutidos.

Nas emendas e junções dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

20.4.3. Caixas de Passagem e Conduletes

Normas Técnicas 28.4.2.1.

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

20.4.3.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido;
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133;
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1;
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414;
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário;
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário.

20.4.3.2. Descrição

Os eletrodutos serão utilizados para abrigar circuitos alimentadores dos quadros de distribuição, do QGBT, do padrão de entrada, os circuitos terminais, de comando e intertravamento.

Tipos de instalações

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:
- PVC Rígido Roscável: quando embutidos em paredes (de alvenaria), lajes ou pisos internos;
- PEAD (Polietileno de Alta Densidade): nas áreas enterradas do estacionamento;
- Ferro Galvanizado à fogo: quando aparentes;

Diâmetro mínimo será 3/4";

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados serão embutidos.

Nas emendas e junções dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

20.4.4. Caixas de Passagem e Conduletes

20.4.4.1. Normas Técnicas

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

20.4.4.2. Normas Técnicas

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação. As caixas poderão ser de chapa de ferro (áreas externas ou piso) ou em PVC (embutidas em alvenaria e lajes).
As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.
Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:
- octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto, no primeiro ponto de conexão após o quadro elétrico a caixa deverá ser dupla;
- retangulares 4" x 2" para tomadas, interruptores e sistemas eletrônicos;
- retangulares 4" x 4" para tomadas, interruptores, sistemas eletrônicos e arandelas.
As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes do fabricante.
Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.
As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.
Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas.
As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.
As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.
As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

21. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

21.1. GENERALIDADES

21.1.1. Introdução

O memorial ora apresentado tem por objetivo estabelecer condições técnicas mínimas exigidas, que deverão ser obedecidas ao serem executadas de modo a atender as condições necessárias ao consumidor, sem que a mesma venha a desconsiderar as exigências da concessionária de energia elétrica local, a COELBA.

21.1.2. Normas e Especificações

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas e códigos a seguir relacionados:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
- COELBA – Concessionária de Energia Elétrica;
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- IEC – International Electrotechnical Commission;
- ANSI – American National Standards Institute;
- NEMA – National Electric Manufacturers Association;
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- NR's – Normas do Ministério do Trabalho, em especial, a NR-10;

e outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas.

21.1.3. Sistemas Propostos

- Entrada de energia em baixa tensão;
- Medição, proteção e distribuição de força em baixa tensão;
- Sistemas de iluminação e tomadas;
- Aterramento.

21.1.4. Critérios Gerais de Execução

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

A mudança somente ocorrerá após aprovação da fiscalização e devidamente documentadas.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

1- Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.

2- Se apresentarem a mesma função construtiva, porém divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados similar parcial com equivalência técnica.

3- A similaridade quando existir poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.

4- Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.

5- A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.

6- A contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta sirva de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

Observação: *"Os fabricantes e modelos aqui citados são referências comerciais preferenciais, podendo a critério do proprietário, serem substituídos por outros, desde que comprovado o atendimento às normas nacionais que regem a fabricação e utilização destes produtos, às especificações indicadas neste memorial e o instalador se responsabilize pelo atendimento de detalhes específicos eventualmente originados por determinado produto ofertado. Na falta de normatização nacional, ou, se constatada a obsolescência desta norma, devem ser seguidas normas internacionais sobre o produto".*

21.1.5. Ensaios, Testes e Averiguações

1- A contratada deverá executar tanto em campo como em fábrica as inspeções, testes, ensaios e averiguações dos equipamentos e materiais. A fiscalização de equipamentos conforme programação entre as partes poderá ser estendida as dependências dos fornecedores da contratada.

2- Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

3- A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

4- Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com a norma NBR-5410 e principalmente, de acordo com:

- especificações de serviços elétricos do projeto;
- instruções do fabricante;
- exigências do proprietário;
- item 7 da norma NBR-5410.

5- A Contratada será responsável por todos os testes e inspeções. Deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste e inspeção. Os procedimentos deverão ser apresentados junto com o projeto de fabricação e de instalação para análise e aprovação da fiscalização.

6- Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

7- Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

8- No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização.

9- A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

10- A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento, antes do teste.

11- Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

12- Serão somente aceitos os testes em equipamentos elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

13- Caberá à contratada apresentar os "certificados de credenciamento" atualizados para a fiscalização.

14- Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

Quaisquer modificações do projeto original que, por razões de ordem técnica, forem necessárias durante a fabricação ou instalação, devem ser antecipadamente comunicadas e somente poderão ser realizadas com aprovação por escrito da fiscalização.

O controle de fabricação, instalação e modificações será feito através de desenhos e de acordo com a política de qualidade a ser adotada.

21.1.6. Premissas de Projeto

Este projeto tem como premissa os parâmetros técnicos pertinentes apresentados no documento "COELBA - NOR.DISTRIBU-ENGE-0021 - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO À EDIFICAÇÕES INDIVIDUAIS".

21.2. PROJETO ELÉTRICO

Neste memorial serão apresentados todos os conceitos utilizados no projeto de instalações elétricas do empreendimento desde a origem, no ponto de entrega da concessionária, passando pelo sistema de medição e proteção geral, conceitos da distribuição de força e circuitos terminais, pelo sistema de aterramento, até as especificações de materiais e equipamentos, seus serviços e seus critérios de montagem.

21.2.1. Padrão de Entrada de Energia Elétrica

21.2.1.1. Descrição

A entrada de energia elétrica da edificação é feita através de derivação da rede secundária da concessionária local COELBA, sistema monofásico, 60Hz. A entrada será aérea com medição em mureta posicionada no alinhamento do terreno, após a proteção na mureta o ramal seguirá subterrâneo até o quadro da edificação.

A entrada de energia deverá ser executada apenas após aprovação na concessionária.

Todas as informações necessárias à aprovação da entrada encontram-se na folha ELE-001 e neste memorial.

21.2.1.2. Critérios de Queda de Tensão

De acordo com os critérios de queda de tensão previstos na norma NBR-5410, foi adotado o valor total de 5% de queda de tensão previstos a partir do ponto de entrega da concessionária, até ponto terminal de consumo.

21.2.1.3. Distribuição de Força

A filosofia de distribuição de força a ser adotada visa otimizar o funcionamento da Academia da Saúde, minimizando as oscilações de tensão e facilitando a manutenção.

Existirá uma derivação a partir da rede de distribuição pública, em baixa tensão, até a medição instalada em mureta, localizada no limite do terreno. Nesta terá um quadro de medição e a proteção geral, desta proteção sairá o alimentador para o quadro do empreendimento, denominado QLF-ACAD. Deste quadro sairão os circuitos terminais de iluminação e tomadas, embutidos na laje e/ou embutidos no piso.

QLF-ACAF – [(F+N) #6mm² (EPR 90º-0,6/1kV) + T #6mm² (EPR 70º-750V)]

Os eletrodutos embutidos em laje e parede serão corrugados, tipo flexível reforçado, nas bitolas indicadas no projeto, com todos os acessórios próprios para perfeita instalação.

Os eletrodutos deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar mossas que reduzam os seus diâmetros.

Os eletrodutos instalado na área externa serão de PEAD e enterrado a 40cm (mínimo) do nível do piso e serão envolvidos por uma camada de concreto de 10cm de espessura quando instalados em região de travessia de veículos pesados.

Não se fará emprego de curvas maiores que 90º.

Em cada trecho de canalização, entre duas caixas ou entre extremidades e caixas, só poderão, no máximo, ser empregadas duas curvas de 90º.

As ligações dos eletrodutos com as caixas de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno.

Após a instalação dos mesmos, eles devem ser tampados, nas caixas, com papelão umedecido em água ou estopa.

Os condutores isolados serão cabos classe 750V ou 0,6/1kV de acordo como indicado no projeto. Para o caso dos cabos de 750V os condutores serão identificados com as cores:

Fase - preto ou vermelho;

Neutro – azul;

Retorno – amarela;

Terra - verde ou verde/amarelo.

Não será permitida a emenda dos condutores alimentadores dos quadros. Quando, devido à distância, for imprescindível efetuar emendas, as mesmas serão feitas com conectores apropriados e terão seu isolamento recomposto com fita isolante nº 23, na área interna e nº 23 e 33 na área externa, e se localizarão em caixas de passagem. Os condutores de distribuição, que alimentarão luminárias e tomadas, quando emendados, terão as emendas sempre feitas com conectores apropriados e terão seu isolamento recomposto com fita isolante nº 23, na área interna e nº 23 e 33 na área externa.

É vedada a instalação de fio isolado e de cabo de seção inferior a 2,5mm².

Os condutores somente deverão ser enfiados após estar totalmente concluída a rede de eletrodutos e terminados todos os serviços de construção que possam danificar os mesmos.

Antes da enfiação, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos, para se retirar à umidade e outra sujeira qualquer.

Todos os circuitos deverão ser identificados com anilhas numeradas no quadro padrão.

21.2.2. Equipamentos de Média Tensão

21.2.2.1. Chave Fusível de Distribuição

As chaves devem ser conforme a norma NBR 7282.

- Classe de tensão: 15 kV;
- Tensão suportável nominal de impulso: 95 kV;
- Frequência: 60 Hz;
- Corrente nominal da Base: 300 A;
- Corrente nominal do fusível: 100A.

Fabricantes: Os fabricantes deverão ser homologados à concessionária COELBA.

21.2.2.2. Para-raios de Média Tensão

As chaves devem ser conforme a norma IEC 99-4.
- Classe de tensão: 12,5 kV;
- Corrente nominal: 10 kA;
- Invólucro: Polimérico.

Fabricantes: Os fabricantes deverão ser homologados à concessionária COELBA.

21.2.2.3. Transformador de Distribuição à Óleo – Classe 15kV

Normas Técnicas

Os transformadores deverão ser projetados, construídos e ensaiados conforme prescrição das normas pertinentes da ABNT em suas ultimas revisões.
NBR 5356-1 - Transformadores de potência – Parte 1: Generalidades.

Os casos não previstos pela ABNT deverão obedecer às normas cabíveis da International Electrotecnical Comission (IEC).

21.2.2.4. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-IEC-60439-1 e 3- Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão

Especificação Técnica

Extensão e Limites do Fornecimento

O transformador deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento.
O fornecimento deverá incluir as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais que o fabricante julgar necessários para manutenção.

Características Construtivas

O transformador deverá ser fornecido obedecendo as seguintes características construtivas:
Deverá ter construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação e colocação em serviço e, suportar uma inclinação de quinze graus em relação ao plano horizontal.
Deverá resistir, sem sofrer danos, os esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto circuito externo.
Deverá ainda, suportar os efeitos das sobrecargas resultantes de curto circuito nos terminais, em qualquer um dos enrolamentos com tensão e frequência nominal mantidos constantes nos terminais do outro enrolamento, durante dois segundos.

Transformador com classificação do fator "K"

A natureza não linear das cargas elétricas da edificação gera correntes harmônicas. Essas correntes harmônicas, por sua vez, geram perdas internamente aos enrolamentos dos transformadores, provocando um superaquecimento dos neutros do sistema. Os transformadores com especificação de fator K são projetados para reduzir os efeitos de aquecimento das correntes harmônicas provocadas pelas cargas não lineares.

Núcleo

Deverá ser construído com chapas de aço silício de grão orientado, de baixas perdas, cortado em 45□, laminadas a frio e isoladas com material inorgânico. Depois de empilhado, deverá ter as colunas rigidamente amarradas com fitas de material isolante e as culatras deverão ser prensadas por suportes de aço adequadamente projetados para garantir a rigidez mecânica do conjunto e evitar vibrações.

Enrolamentos de média tensão

O material condutor deverá ser em cobre ou alumínio, em forma de fio ou lâmina. Os enrolamentos deverão possuir isolamento adequado à classe de tensão, resistência mecânica aos esforços de curto circuito, elevada resistência e choques térmicos e também assegurar nível máximo de descargas parciais de 20pC, medido conforme norma NBR 10295.

Enrolamentos de baixa tensão

O material condutor deverá ser em cobre ou alumínio, em forma de fio ou lâmina. O enrolamento deverá ser isolado em verniz e deverá possuir isolamento adequado à classe de tensão, resistência mecânica aos esforços de curto circuito

Para ambos os enrolamentos
Para aplicações especiais, em ambientes agressivos ou alimentação de cargas com regimes de trabalho especiais ou não lineares, deve-se utilizar enrolamentos de cobre.
Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão, auto extinguíveis e não liberarem halogênios ou gases tóxicos.
As bobinas deverão ser construídas de forma a obter alto grau de resistência à umidade, tornando desnecessária a instalação de resistências de aquecimento.
Classe de temperatura dos materiais isolantes: Os materiais isolantes empregados devem ser no mínimo CLASSE F 155ºC (ou superior) podem ser utilizados separadamente ou em combinação.
Comutação das derivações (taps), sem tensão.
Deverão ser encapsulados e posicionadas nas próprias bobinas de alta tensão (do mesmo lado dos terminais de MT), deixando acessível apenas os pontos de comutação. A mudança dos taps será feita por elo de ligação sobre a própria bobina.
Sobrecarga
Os transformadores deverão ser projetados para suportar fortes sobrecargas e com a instalação de ventilação forçada aumentar sua capacidade nominal em até 40%.
As ligações entre os enrolamentos de MT deverão ser feitas com barras rígidas e isoladas de acordo com a classe de tensão do enrolamento.
Invólucro de proteção (quando especificado)
Deverá ser construído em chapa de aço, com grau de proteção mínimo IP-65, com entrada e saída de cabos através de flange na base. Deverá ser provido de telas de ventilação que permitam total refrigeração do transformador através da circulação natural do ar no interior do cubículo. Espessura mínima da chapa 14 USG. O tratamento de superfície aplicado deve ser apresentado pelo fabricante na sua proposta. A cor de acabamento poderá ser RAL 7032 ou outra que seja definida em folha de dados específica do transformador.
Potência Nominal
O transformador deverá ser capaz de fornecer, em qualquer derivação, a potência nominal sem ultrapassar o limite de elevação de temperatura indicado no item elevação de temperatura.
Impedância
Os valores de impedância indicadas na folha de dados dos transformadores e perdas em carga, foram consideradas nos cálculos de Icc, portanto não serão admitidas alterações nestes valores.
Caixas de Terminais

Deverá ser prevista uma caixa de terminais, montada no próprio transformador, na qual serão instalados os blocos terminais dos circuitos de proteção.
Pintura
Esquema de pintura para o conjunto núcleo e bobinas
Bobinas e materiais isolantes: não necessário.
Núcleo e ferragens: à critério do fabricante.
O proponente deverá apresentar seu esquema de pintura para apreciação da contratante.
Não serão permitidos uso de primer ou tinta com pigmentação condutora de modo a não curto circuitar as lâminas do núcleo.
Embalagem
A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e para resistir (suportar) a manipulação.
O transformador deverá ser envolvido com um material impermeável, engradado com madeira de boa qualidade e com tábuas de espessura mínima de 20 mm e largura compatível com o peso do equipamento.
Desenhos Construtivos
O fabricante deverá acrescentar para aprovação os desenhos devidamente detalhados, no prazo de dez dias após confirmação do pedido em três cópias para serem aprovados pela contratante.
Deverão ser apresentados, no mínimo, os seguintes desenhos:
- Desenhos de contorno com listagem de componentes, dimensões e peso.
- Placa de identificação
- Diagrama de conexões dos dispositivos de proteção

Corrente de Excitação
A corrente de excitação deverá ser a mais baixa possível, condizente com um projeto econômico.
Perdas
Considerando os valores nominais, o fabricante deverá indicar claramente em sua proposta os valores garantidos das perdas, em Watts, para o transformador em vazio e à plena carga (estas referidas a temperatura de 115 graus).
Montagem

O transformador deverá ser fornecido totalmente montado e pronto para funcionar, assim que instalado, quando as dimensões e peso para transportar o permitirem.
Quando houver necessidade de montagem de parte do transformador na obra, os serviços serão efetuados sob supervisão do fabricante.

Documentação Técnica

1 - Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos (em 03 vias):
Croqui dimensional orientativo;
Folha de Dados Elétricos básicos.
2 – Até 15 dias do aceite da ordem de compra, o fornecedor deverá fornecer em caráter certificado, os seguintes documentos (em 03 vias):
- Desenho dimensional;
- Desenho da placa de identificação diagramática;
- Desenho do circuito de proteção térmica;
- Informações para montagem.
3 – Juntamente com cada transformador, o fabricante deverá fornecer (em 03 vias):

- Manual de operação e manutenção (completo);
- Protocolos dos ensaios realizados;
- Desenho dimensional (certificado);
- Desenho da placa de identificação diagramática;
- Desenho do circuito de proteção térmica.
- Termo de garantia;
- Descrições construtivas;
- Certificado de sistema de qualidade ISO9001;
- Folha de dados preenchida e assinada.

Fabricantes: BLUTRAFOS, WEG, WALTEC/AREVA/SCHNEIDER, SIEMENS, e/ou similar com equivalência técnica e/ou fabricantes homologados na COELBA.

21.2.3. Ensaios, Verificações e Testes

Por ocasião do término da fabricação deverão ser efetuados os seguintes ensaios:

Ensaios de tipos

O fabricante fornecerá os valores obtidos em protótipos para esta classe de transformador dos seguintes ensaios:
1) Impulso atmosférico.
2) Elevação de temperatura.
3) Nível de ruído.

Ensaios Elétricos de Rotina

Serão realizados pelo fabricante, na sua fábrica, sem ônus, os seguintes ensaios de rotina para cada transformador fornecido:
- Resistência elétrica dos enrolamentos;
- Resistência de isolamento;
- Relação de tensões;
- Polaridade;
- Deslocamento angular e sequência de fases;
- Tensão aplicada ao dielétrico;
- Tensão induzida;
- Corrente de excitação;
- Perdas (em vazio e em carga);
- Impedância de curto circuito;
- Inspeção visual e dimensional;
- Descargas parciais (nível máximo 20 pc);
- Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivação sem tensão.

Ensaios dos circuitos auxiliares

Será efetuada a medida de resistência de isolamento dos circuitos auxiliares, e na fiação, um teste de tensão aplicada de 2500V durante 1 minuto.

Inspeção de funcionamento dos acessórios

a) Comutador de derivações sem carga;
b) Sensor/relê de temperatura do enrolamento;

c) Ventilação forçada (quando houver).

Relatórios
O fabricante deverá fornecer o relatório dos ensaios em forma de certificado de testes, juntamente com o transformador.
Poderá ser rejeitado o transformador que apresentar valores de ensaios fora das garantias do fabricante na folha de dados, e das tolerâncias estabelecidas nesta especificação e nas mesmas citadas.
Matérias primas
O fabricante deverá fornecer certificado de procedência das matérias primas utilizadas na fabricação dos transformadores.
Verificação das proteções e circuitos auxiliares
Será verificado pela instaladora se todos os circuitos de proteção, alarme e desligamento estejam ligados e em funcionamento.
O transformador só será energizado se forem atendidas todas as condições aplicáveis dentre as seguintes:
O transformador estar protegido por disjuntores e relés de sobrecorrente.
O transformador estar protegido por para-raios apropriados aos níveis básicos dos enrolamentos.
O desligamento do disjuntor da linha de alimentação estar sendo efetivamente comandado por:
- contatos de desligamento dos termômetros e da imagem térmica dos enrolamentos;
- contatos de desligamento do circuito de ventilação forçada;

- contatos de desligamento de outros acessórios que estejam instalados.

21.2.4. Disjuntores de Baixa Tensão

21.2.4.1. Normas Técnicas
Deverão ser respeitadas as normas da ABNT, destacando-se entre outras:
- NBR-5410 – Instalações elétricas em baixa tensão;

- NBR-IEC-60439-1 e 3 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão.

21.2.4.2. Descrição
Está previsto um quadro geral de baixa tensão (QGBT) que será responsável pela alimentação de todos os quadros de distribuição.
Entrada
O conjunto de entrada será constituído por:
- Disjuntor caixa moldada, tripolar, 380/220V.
- Sinaleiros e contatos secos de sinalização de eventos.
Saídas
Mini-Disjuntores, tripolar ou monopolar, 380/220V.

Todos os dispositivos deverão ser identificados com plaquetas fixas e indeléveis.
29.3.1.3. Especificação Técnica

Deverá ser no mínimo do tipo PTTA (type-tested-assemblies) conforme definido pela norma NBR-IEC-60439-1. 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 1a - abaixo definida. Construída em chapa de aço carbono de sobrepor na parede e fechamentos executados em bitola 14USG. Para tanto, deverão ser realizados pelo fabricante do painel, conforme descrito na norma NBR-IEC 60439-1, os seguintes ensaios de tipo:

- Limites de elevação da temperatura;

- Propriedades dielétricas;

- Corrente suportável de curta duração (curto-circuito);

- Eficácia do circuito de proteção;

- Distancia de isolação e de escoamento;

- Funcionamento mecânico;

- Grau de proteção IP.

Além dos 7 (sete) ensaios de tipo, também deverão ser realizados 3 (três) ensaios de rotina prescritos pela norma NBR-IEC 60439-1, que são:

- Conexão dos condutores e funcionamento elétrico;

- Isolação;

- Medidas de proteção.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante dos painéis, os relatórios dos ensaios de tipo e ensaios de rotina dos painéis.

OBS: Todos os quadros gerais de baixa tensão deverão ser ensaiados contra o arco elétrico interno. O fabricante dos painéis deverá fornecer os relatórios de ensaio do arco elétrico interno.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

a) proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;

b) proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;

c) limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

Formas típicas de separação (conforme a norma NBR-IEC-60439-1)	
Forma 1	Nenhuma separação
Forma 2	Separação entre barramentos e unidades funcionais, porém as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais.
Forma 3	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 não precisam ser separados do barramento
Forma 4	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.

21.2.4.3. Estrutura

A estrutura do painel deverá ser constituída em aço carbono totalmente aparafusadas formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

21.2.4.4. Chapas de Fechamento

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola mínima de 14 USG (2,00 mm).
Pintura eletrostática em epóxi na cor cinza RAL 7032.

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção (IP31) e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 55ºC.

21.2.4.5. Tratamento e Pintura

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anticorrosivo conforme descrito abaixo:

- Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo e graxa da superfície das peças;
- Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação;
- Fosfatização em solução aquecida a 80ºC;
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem;
- Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas;
- A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster;
- A cor de acabamento final deverá ser RAL 7032. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 micra;
- As chapas de aço não pintadas deverão ser eletrozincadas.

21.2.4.6. Características Elétricas

O quadro deverá atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Tensão de isolação:	690V
Tensão de operação:	380V
Tensão de impulso (Uimp):	8kV
Corrente no barramento horizontal:	Ver unifilar
Corrente de curto circuito: (Icc simétrico)	Ver unifilar
Frequência:	60 Hz
Número de fases:	3

21.2.4.7. Barramento, Fiação e Instrumentos de Medição e Proteção

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Os barramentos deverão ser pintados nas seguintes cores:

Fase A – Preto

Fase B – Branco

Fase C – Vermelho

Neutro – Azul claro

Terra – Verde

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultantes de curto circuitos. Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis frontalmente, sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti-chama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executados com bitola mínima de 2,5mm² numerados, identificados, com tensão de isolamento 750V.

21.2.4.8. Exigências sobre os Quadros

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível e, deverá no mínimo, atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão (NBR-5410), no que diz respeito à proteção contra sobrecorrente - item 5.3.

Especial atenção deverá ser dada ao item 5.1.4 - proteção contra corrente de curto circuito e, deverá ser atendido na integra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos (A^2s).

Deverá ser considerado o estudo de seletividade conforme exigido no item 5.1.3.4.2 da norma NBR-IEC-60439-1, para garantir que a continuidade de serviço seja garantida no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto circuito em uma das saídas alimentadoras.

Deverá estar incluso no escopo da instaladora contratada, o estudo de seletividade e parametrização dos reles de proteção de toda a instalação.

Os painéis deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

Os fornecedores dos painéis elétricos, antes de iniciarem a fabricação dos mesmos, deverão verificar, além dos diagramas unifilares e especificações, as plantas baixas das áreas onde serão instalados os painéis, de modo a se evitar o desconforto de produzir um painel que não caiba no local destinado. Em caso de dúvidas, o fornecedor deverá acionar o seu contratante, para que sejam esclarecidas quaisquer dúvidas que ainda possam existir.

Fabricantes: EATON, WALETRIK, ABB, BLUTRAFOS, SIEMENS, GIMI, VEPAM, ou similar com equivalência técnica.

21.2.4.9. Recomendações para Instalação do Quadro Geral de Baixa Tensão

21.2.4.10. Verificações

Após a instalação do painel, verificar:

Partes da instalação ou aparelhos danificados durante a montagem dos quadros, sendo que eventuais danos, implicam em reparo ou substituição das peças avariadas.

As superfícies metálicas dos quadros que tenham sofrido algum dano na pintura devem ser retocadas com tinta da mesma cor.
Verificar a continuidade do aterramento e confirmar se todas as conexões de aterramento dentro do quadro estão executadas satisfatoriamente.
Reapertar ou encaixar adequadamente os fusíveis.
Executar limpeza geral.

21.2.4.11. Testes
Antes de iniciar os testes, analisar o funcionamento do quadro e as suas características técnicas.
Verificar documentos da referência.
Preparar um plano de testes, onde ficarão registrados os dados obtidos durante os testes.
Cercar o local do quadro e, colocar placas de advertência.
É recomendado que os testes sejam executados com os circuitos de potência isolados da alimentação (barramentos desenergizados) e, com alimentação auxiliar ligada.
Os equipamentos extraíveis possuem uma posição intermediária na qual somente os circuitos de controle ficam ativos.
Atenção para os pontos energizados dos circuitos.
Agir com cautela e conhecimento da atividade.
Retirar do corpo partes metálicas, tais como: anéis, relógios, etc.
Executar controle dos materiais, verificando se os equipamentos instalados estão de acordo com a documentação.

Executar ajuste dos relês de proteção conforme estudo executado antecipadamente.

Utilizar equipamentos apropriados para calibração.

Verificar funcionamento dos equipamentos indicadores e medidores.

Injetar sinal nos equipamentos utilizando equipamento apropriado.

Verificar funcionamento dos equipamentos de manobra.

Verificar funcionamento dos equipamentos de proteção.

Verificar funcionamento dos equipamentos de comando e controle.

Verificar funcionamento dos equipamentos de sinalização e alarme.

Verificar funcionamento dos equipamentos de conversão.

No caso de TC's, levantar curva de saturação.

Verificar funcionamento de intertravamentos mecânicos.

Verificar fechamento e abertura de portas e grades de proteção.

Verificar inserção e extração de equipamentos e partes seccionáveis ou extraíveis.

Verificar vedações e filtros.

Verificar continuidade do circuito de aterramento.

Verificar isolação do quadro utilizando Megger.

Verificar funcionamento dos circuitos.

Simular todas as situações possíveis de manobra, operando os equipamentos de manobra e, verificando bloqueios, intertravamentos, desligamentos, alarmes.

Verificar conexões dos circuitos de potência.

Verificar faseamento dos circuitos.

Conferir com faseamento das alimentações utilizando equipamento apropriado.

Aplicar tensão nominal entre fases e entre fases e terra nos circuitos de potência. (atenção e cuidados especiais com este teste).

Verificar alimentações auxiliares.

Executar vistoria final.

Verificar se o plano de testes está concluído.

21.2.4.12. Colocação em Serviço

Após a realização de todos os testes e eliminadas as pendências, o quadro está apto para entrada em operação.

Analisar com atenção o sistema elétrico, verificando o diagrama unifilar, e estabelecer um plano de operação.

O plano de operação deve levar em consideração as possibilidades da interconexão do sistema, as possibilidades de chaveamento, transferências, situações de emergência.

Verificar se todos os equipamentos de manobra estão inseridos e desligados.

Verificar se todas as portas estão fechadas.

Verificar se as tensões auxiliares estão ligadas.

Verificar se todos os equipamentos de proteção estão “ressetados”.

Verificar se não há nenhuma anormalidade.

Verificar se os demais usuários envolvidos com a operação do sistema estão cientes.

Após a autorização do responsável, proceder a energização do quadro, obedecendo aos critérios estabelecidos no plano de operação definidos em conjunto – Instaladora e Cliente.

21.2.4.13. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-IEC-60439-1 e 3- Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão

21.2.5. Dispositivos Protetores Contra Surtos (DPS)

21.2.5.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

21.2.5.2. Descrição

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram definidas para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas dos diversos setores da edificação. Deverão ser no mínimo do tipo PTTA (type-tested-assemblies). Para tanto, deverão ser realizados pelo fabricante do painel, conforme descrito na norma NBR-IEC 60439-3, os seguintes ensaios de tipo:

a) Verificação dos limites de elevação da temperatura

b) Verificação das propriedades dielétricas

c) Verificação da corrente suportável de curto-circuito

d) Verificação da eficácia do circuito de proteção

e) Verificação das distancias de isolamento e de escoamento

f) Verificação da operação mecânica

g) Verificação do grau de proteção

h) Verificação da construção e da marcação

i) Verificação da resistência aos impactos mecânicos

j) Verificação da resistência á ferrugem e a umidade

k) Verificação da resistência dos materiais isolantes ao calor

l) Verificação da resistência ao calor anormal e ao fogo

m) Verificação da resistência mecânica dos meios de fixação dos invólucros

Deverão ser fornecidos pelo fabricante dos painéis, os relatórios dos ensaios de tipo realizados.

Nos diagramas trifilares estão indicadas as características básicas dos quadros, tais como, tag's dos quadros, tensão (V), Nº de fases, finalidade dos circuitos, cargas elétricas dos circuitos, Nº de pólos, tipo de proteção (disjuntor), corrente nominal dos disjuntores de proteção dos circuitos e fiação dos circuitos. Com relação à instalação das caixas dos quadros (sobrepor ou de embutir), o fornecedor dos quadros deverá consultar as plantas baixas do projeto, bem como também, visitar o local de instalação dos mesmos.

Os quadros de luz e força foram locados de forma a criar uma setorização na edificação, visando a não interrupção de energia causada por falha ou manutenção em áreas distintas.

Todos os quadros devem possuir fechadura com chave mestrada.

As barras de terra deverão ser interligadas ao sistema de aterramento.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Os quadros deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

Quanto ao grau de proteção:

- IP-54, para quadros de bombas

- IP-42, para demais quadros gerais.

Não serão aceitos disjuntores que atendam a norma NBR 5361. Todos os disjuntores de baixa tensão deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60947-2.

Em projeto todos os disjuntores foram considerados ser de curva tipo C.

A Capacidade de interrupção dos disjuntores deve atender aos requisitos indicado no projeto.

Os circuitos serão identificados por placas indeléveis, contendo o numero do circuito a sua descrição.

Todos os quadros elétricos devem ser providos de disjuntor ou interruptor geral.

Todos os quadros elétricos devem ser providos de proteção contra choques acidentais nas partes vivas

Os disjuntores devem ser identificados contendo o nome do equipamento ao qual esta protegendo, exemplo: Cadeira Odontológica 1.

NOTA. Os quadros embutidos deverão ser projetados de forma a ficarem perfeitamente alinhados à alvenaria, sem necessidade de enchimentos.

1.1.1.1. Especificação Técnica

Os quadros de distribuição, fabricados em chapa de aço esmaltado 14 USG, deverão ter as seguintes características básicas:

a)Tipo sobrepor/embutir;

b)Porta aterrada com fechadura yale (mestrada);

c)Placa de identificação neutro e terra;

d)Placa de identificação externa com o nome e número do quadro, tensão e número de fases;

e)Diagrama trifilar do fabricante afixado na porta interna do quadro com o dimensionamento de todos os componentes;

f)Plaqueta de identificação interna legível e durável contendo as seguintes informações, segundo a NBR-IEC-60439-1 / NBR-IEC-60439-3.

- 1. Nome do Fabricante ou marca;

- 2. Número de identificação ou tipo;

- 3. Massa (kg);

- 4. Nome do cliente;

- 5. Tensão, corrente e frequências nominais;

- 6. Nível de curto circuito;

- 7. Grau de Proteção;

g) Plaqueta acrílica de identificação legível e durável dos circuitos;

h) Grau de Proteção: -----

i) Pintura eletrostática em epóxi na cor cinza -RAL 7032

j) Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, destinadas a furações para eletrodutos.

k) Porta e tampa interna que proteja contra contatos acidentais;

l) As fases ABC deverão estar identificadas (A à esquerda, B no centro e C à direita) e devem ser pintados com as mesmas cores do Quadro Geral de Baixa Tensão.

m)Todos os circuitos deverão conter anilha de identificação e não poderão conter emendas.

n)A distância entre os barramentos deverão estar de acordo com a norma NBR-IEC-60439-1.

Quando for necessária a remoção de barreiras, aberturas de invólucros ou retirada da parte do invólucro (portas, tampas, etc.), um dos seguintes requisitos deve ser cumprido:

A abertura, desconexão ou retirada devem necessitar o uso de ferramenta ou chave;

O quadro deve incluir uma barreira blindando todas as partes energizadas de maneira que elas não possam ser tocadas acidentalmente quando a porta estiver aberta.

Deve ser impossível retirar a barreira sem o uso de ferramentas ou chave.

A capacidade dos barramentos do quadro de luz e força deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

Fabricantes: EATON, WALETRIK, ABB, BLUTRAFOS, SIEMENS, GIMI, VEPAM, ou similar com equivalência técnica.

1.1.1.2. Execução

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,5 m do piso acabado. Os quadros devem ser instalados à 1,50m do centro ao piso.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

Os disjuntores deverão ser mono, bipolares ou tripolares, sendo proibido o uso de disjuntores monopolares com travamento externo.

1.1.2. Disjuntores de Baixa Tensão

1.1.2.1. Normas Técnicas

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

NBR IEC 60898

A norma 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

Norma NBR IEC 60 947-2 estabelece que as instalações sejam manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

1.1.2.2. Descrição

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica, ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto.

Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

1.1.2.3. Mini-Disjuntores (Quadro de Luz e Tomadas) (Normas IEC)

Características Construtivas

Mini-disjuntor 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; fixação em trilho DIN, NBR-NM-60 898-1

Características Elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 440 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de polos: conforme diagrama trifilar

Capacidade de interrupção simétrica (Icu): 10kA

Capacidade de interrupção em serviço (Ics):conforme modelo especificado no trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar

Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conforme modelo especificado no unifilar

Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 10.000 / 20.000 manobras

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Curva de atuação: B, C ou D (de acordo com as normas acima)

Fabricantes: EATON, ABB, WEG, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

1.1.2.4. Disjuntores para Motores

Características Construtivas

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em 12xIn; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar, NBR IEC 60 947-2

Características Elétricas

Classe de Isolação: 500 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 500 Vca

Frequência nominal: 60 Hz

Número de pólos: 3 pólos

Capacidade de interrupção simétrica (Icu): conforme diagrama trifilar

Capacidade de interrupção em serviço (Ics):conforme modelo especificado no trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricante de Referência: EATON, ABB, WEG, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

1.1.3. Chaves Seccionadoras e Comutadoras de Baixa Tensão

1.1.3.1. Normas Técnicas

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma:

IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas.

1.1.3.2. Descrição

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

1.1.3.3. Produtos

Chaves Seccionadoras sem base fusível

Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos autolimpantes por raspagem mecânica. 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.

As chaves seccionadoras, devem obrigatoriamente garantir que o seccionamento do circuito será executado na tensão definida em projeto e permitir identificação clara e confiável da posição dos contatos principais (Ligado/Desligado). Além disso, devem permitir o travamento na posição desligado – através de manopla que possibilitem a instalação de cadeados, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

Em chaves cuja á manopla estará intertravada com a porta do painel, o equipamento utilizado deverá possibilitar que pessoas habilitadas que conheçam a instalação, consigam ter acesso ao interior do painel para verificações e estudos de manutenção preventiva e preditiva.

Características Elétricas

Classe de Isolação: ..... 750 Vca

Tensão nominal de operação: ..... Conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação: ..... 690 Vca

Frequência nominal: ..... 60 Hz

Número de pólos: ..... Conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente nominal de operação (In): ..... conforme diagrama unifilar/trifilar

Chaves comutadoras – operação manual

Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos autolimpantes por raspagem mecânica; com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma.

As chaves comutadoras sob carga, devem obrigatoriamente garantir que o seccionamento do circuito será executado na tensão definida em projeto e permitir identificação clara e confiável da posição dos contatos principais (I-O-II). Além disso, devem permitir o travamento na posição desligado – através de manopla que possibilitem a instalação de cadeados, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

Em chaves cuja á manopla estará intertravada com a porta do painel, o equipamento utilizado deverá possibilitar que pessoas habilitadas que conheçam a instalação, consigam ter acesso ao interior do painel para verificações e estudos de manutenção preventiva e preditiva.

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 polos: ..... conforme diagrama unifilar / trifilar

Corrente nominal de operação (In): ..... conforme diagrama unifilar/trifilar

Fabricantes de referência: EATON, WEG, ABB, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

1.1.4. Dispositivos Protetores Contra Surtos (DPS)

1.1.4.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

1.1.4.2. Descrição

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos dispositivos protetores em todos os quadros de luz e força da edificação e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama trifilar.

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 S.P.D.A. nos circuitos.

1.1.4.3. Especificação Técnica

Painel de entrada (QGBT)

Classe I: Utilizado sempre nas situações em que existe um para-raios na edificação, caracterizando uma descarga direta.

Curva: 10/350μs

Iimp = 12,5kA para uma descarga de até 100kA

Uc≥ 1,1 x Uo

Sendo:

Uc = máxima tensão de operação contínua do protetor de surto

Uo = tensão entre fase e neutro

U = tensão entre fases

Up = nível de proteção

Características: multipolar (4P)

Possui reserva de segurança

Módulos Plug-in

Possui contatos de sinalização pós-atuação

Up = 1,2 kV

Proteção contra curto-circuito: instalar dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível) à montante do DPS conforme recomendação de cada fabricante

Especificação Técnica: OVR HL 4L 15 440 s P TS (ABB)

Painéis secundários (QDs): deverão ser utilizados após uma distância mínima de 10m.

Classe II: Caso a instalação não possua para-raios a entrada poderá ser com dispositivos deste Classe, do contrário estarão nos quadros a jusante dos dispositivos Classe I.

Curva: 8/20μs

Imáx = 20 kA

Uc≥ 1,1 x Uo

Modo comum (entre fases e terra): Pode ser utilizado se as diferenças de distância entre os cabos de neutro e terra iguais.

Código do produto: OVR 20 275 (ABB)

Características: monopolar (1P)

Up = 1,8 kV

Proteção: Disjuntores 4 polos curva C 25 A

Fusíveis de 16 A

* Serão necessários 4 dispositivos para a proteção do quadro.

Proteção contra curto-circuito: instalar dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível) à montante do DPS conforme recomendação de cada fabricante.

Especificação Técnica: OVR 20 275 (ABB)

Fabricantes: ABB, EATON, WEG, ou similar com equivalência técnica

Considerações:

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 Classe I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Classe II já na entrada.

Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.

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 Classe II.

1.1.5. Proteção contra Choques Elétricos – Interruptor Diferencial Residual (IDR)

1.1.5.1. Normas Técnicas

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

IEC 1008 e IEC 1009

Obs: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão NBR 5410

1.1.5.2. Descrição

Em acordo com a norma NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual) abaixo do dispositivo de entrada de todos os quadros de distribuição, com exceção ao quadro geral (QGBT-TÉR) E aos quadros de bombas e ar condicionado.

1.1.5.3. Especificação Técnica

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.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 380 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 380 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de polos: conforme diagrama trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar

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: EATON, WEG, ABB ou similar com equivalência técnica.

1.1.6. Contatores

1.1.6.1. Normas Técnicas

A fabricação e o ensaio dos contatores deverão seguir a seguinte Norma:

IEC 60 947-4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas

1.1.6.2. Especificação Técnica

Características Construtivas

Contator para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio)

Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contatores até 110A; deverápossibilitar a instalação por tilho DIN ou parafuso. Para contatores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contator do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contatores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 690 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão de comando: conforme modelo especificado no unifilar/trifilar

Ref.: EATON, SCHNEIDER, WEG, ABB, ou similar com equivalência técnica.

1.1.7. Cabos Elétricos e Acessórios de Baixa Tensão

1.1.7.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

- NBR-13.248 – Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV.

1.1.7.2. Descrição

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar e diagramas trifilares, segundo o seguinte critério:

Alimentadores dos quadros de baixa tensão

- Fase e neutro: cabos flexíveis com isolação em HEPR - 90ºC – tensão de isolamento 0,6 / 1 KV (NBR 13.248), classe de encordoamento 5;
- Terra: cabos flexíveis com isolação em poliolefina – tensão de isolamento 750 V (NBR 13.248), classe de encordoamento 5.

Circuitos terminais (áreas internas):

- Fase, neutro e terra: cabos flexíveis com isolação em poliolefina – tensão de isolamento 750 V (NBR 13.248) - classe de encordoamento 5.

Circuitos terminais (áreas externas):

- Fase e neutro: cabos flexíveis com isolação em HEPR/poliolefina – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 13.248) - classe de encordoamento;
- Terra: cabos flexíveis com isolação em poliolefina – tensão de isolamento 750 V (NBR 13.248) - classe de encordoamento 5.

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 caixas de passagem 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 terminais com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	**Cor**
Fase R	Preto
Fase S	Branco
Fase T	Vermelho
Retorno	Amarelo
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

1.1.7.3. Produtos

Cabos

Fabricantes de referência: PRYSMIAN, FICAP, PHELPS-DODGE ou similar com equivalência técnica.

Conectores e Organizadores

Fabricantes de referência: STECK, BURNDY, HELLERMANN ou similar com equivalência técnica.

1.1.7.4. Execução

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6mm^2 (inclusive), devem ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm^2 por meio de conectores de pressão.

O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos do tipo CRI. Para as áreas externas deverá ser utilizado solda 50/50 e aplicação de fita de autofusão para isolamento das conexões.

1.1.7.5. Testes, Ensaios e Verificações de Equipamentos

Nas extremidades dos cabos e no interior das caixas de passagem deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas para identificação dos condutores:

- Fase – Preto

- Retorno – Amarelo

- Neutro – Azul claro

- Terra – Verde

Todos os testes para baixa tensão deverão ser executados com aparelhos de teste "Megger" em corrente contínua, conforme prescrito no item 7 da NBR-5410.

As voltagens "Megger" deverão ser conforme especificados na tabela abaixo:

Voltagem do equipamento	Voltagem "Megger"	Resistência de Isolamento (mOhm)
Acima de 500	2.500	Ohm 1,0
Até 500	1.000	Ohm 0,5
Abaixo de 150	250	Ohm 0,25

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com "Megger" de 1.000 e 500V, devem ter a duração de 1 minuto, até que a leitura alcance um valor constante cada 15 segundos.

A defasagem e a identificação de fase devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

Cabos até 750V

Todos os cabos deverão ser testados quanto à condutividade e, deverão ser testados usando um "Megger" de 1.000V.

Cada cabo de alimentação, deverá ser testado com "Megger", permanecendo conectado ao barramento do quadro e, com cabos de terra isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megaohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelos fabricantes de referência.

1.1.8. Luminotecnia

1.1.8.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR ISO/CIE 8995-1-2013 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior;
- NBR-6854 – Aparelhos de Iluminação para Interiores.

1.1.8.2. Descrição

O projeto de luminotecnia, bem como a especificação das luminárias, reatores e lâmpadas, levou em consideração a eficiência energética do conjunto e o atendimento dos índices exigidos pelas normas.

As luminárias das áreas internas serão do tipo de sobrepor fixadas nas caixas octogonais instaladas na laje.

Nas áreas externas foram adotados diversos tipos de luminárias, como luminárias de sobrepor nas áreas com cobertura e arandelas à prova de tempo para fachada, para iluminação geral da implantação foram previstos postes de 9 metros.

Os circuitos para a alimentação das luminárias serão monofásicos na tensão 220 V (fase + neutro + terra).

Para o projeto objeto deste memorial, foram adotados dois tipos de comandos para a iluminação, são eles:

- Interruptores locais: para todas as áreas internas;
- Sensores Fotoelétricos: para acionamento da iluminação em postes.

Para luminárias que utilizem drivers, reatores, capacitores, ignitores e etc., os mesmos deverão ser fornecidos pelo fabricante, de forma completa com todos esses componentes.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes deverão ser do tipo eletrônico, com alto fator de potência e partida rápida.

A perda de energia nos drivers e reatores deve ser sempre inferior a 5% do consumo do das respectivas lâmpadas.

A seção mínima para condutores de iluminação deverá ser de #2,5 mm².

1.1.8.3. Produtos

Independente do aspecto estético desejado deverão ser observadas as seguintes recomendações:

a) Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;

b) 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;

c) Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais /úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletrodutos, 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 do Fabricante de referência ou marca registrada;

- Tensão de alimentação;

- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).

Reatores para Lâmpadas de Descargas Elétricas

a) Os reatores para lâmpadas de descargas elétricas (fluorescente, HQI etc.) poderão ser duplos ou simples, mas sempre de alto fator de potência (maior que 0,92), partida rápida, taxa de distorção harmônica (THD) menor ou igual a 5%, espaços internos preenchidos com compostos à base de poliéster, baixo nível de ruídos para tensão de 220 V / 60 HZ e em conformidade com a NBR IEC 61000-3-2 e 610003-4;

b) Reatores e transformadores e demais pontos de utilização deverão ter suas carcaças conectadas ao condutor de proteção.

As especificações das luminárias, equipamentos auxiliares e lâmpadas estarão indicadas na legenda do projeto.

Fabricantes de referência: ITAIM, PHILIPS, LUMINI, OSRAM, ou equivalente técnico.

1.1.8.4. Descarte das Lâmpadas

Com relação ao descarte de lâmpadas que já não são utilizadas, ou seja, lâmpadas queimadas que já foram substituídas, a equipe de manutenção deverá providenciar procedimentos para o descarte deste material. O procedimento para o descarte deste material deverá estar de acordo com a legislação ambiental da cidade e também com o sistema de gestão em saúde e segurança ocupacional do empreendimento. Isto é apenas uma orientação no sentido de contribuir com o cliente informando que este tipo de procedimento deverá existir, em função da quantidade deste material que será gerada no empreendimento.

1.1.9. Plugues e Tomadas

1.1.9.1. Normas Técnicas

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;

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.

1.1.9.2. Descrição

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo o indicado em projeto.

A distribuição da fiação para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhados (horizontal e verticalmente).

Para utilização dos pontos de tomadas de corrente, foi adotado o conceito abaixo descrito:

- Tomadas de Uso geral 220 V (conforme norma NBR 14.136);

    - Todas as tomadas deverão ser do tipo (2P+T), polarizadas, para utilização em 220 V, de acordo com o novo padrão brasileiro de tomadas.

1.1.9.3. Especificação Técnica para Tomadas

Tomadas de Uso geral 220 V (conforme norma NBR 14.136)

Tomada (2P+T) – 250V – 10A (orifício com diâmetro 4,0mm), cor preta

Fabricantes: LEGRAND, PRIME-SCHNEIDER, DUTOTEC, ENGEDUTO, ou similar com equivalência técnica.

Tomadas de Uso geral 220 V (conforme norma NBR 14.136)

Tomada (2P+T) – 250V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm), cor preta.

Fabricantes: LEGRAND, PRIME-SCHNEIDER, DUTOTEC, ENGEDUTO, ou similar com equivalência técnica.

Tomadas de Uso geral 220 V (conforme norma NBR 14.136)

Tomada (2P+T) – 250V – 10A (orifício com diâmetro 4,0mm), à prova de tempo (ref.: linha Aquatic).

Fabricantes: LEGRAND, PRIME-SCHNEIDER, DUTOTEC, ENGEDUTO, ou similar com equivalência técnica.

1.1.10. Interruptores

1.1.10.1. Normas Técnicas

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

1.1.10.2. Descrição

Devem ser instalados interruptores para o comando da iluminação nos ambientes fechados, ao lado das portas de acesso.

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4”x2”x2” embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente esquadrejados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

1.1.10.3. Especificação Técnica

Interruptores simples e paralelos 10 A - 250 V – linha PIAL PLUS.

Fabricantes: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica.

Interruptores simples e paralelos 10 A - 250 V – linha Aquatic para áreas úmidas e externas.

Fabricantes: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica.

1.2. INFRAESTRUTURA

1.2.1. Eletrodutos

1.2.1.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido;
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133;
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1;
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414;
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário;
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário.

1.2.1.2. Descrição

Os eletrodutos serão utilizados para abrigar circuitos alimentadores dos quadros de distribuição, do padrão de entrada, os circuitos terminais.

Tipos de instalações

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

- Corrugado Reforçado: quando embutidos em paredes (de alvenaria), lajes ou pisos internos;

- PEAD (Polietileno de Alta Densidade): nas áreas enterradas;

- Ferro Galvanizado à fogo: quando aparentes;

Diâmetro mínimo será 3/4";

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados serão embutidos.

Nas emendas e junções dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

1.2.2. Caixas de Passagem e Conduletes

1.2.2.1. Normas Técnicas

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

1.2.2.2. Descrição

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação. As caixas poderão ser de chapa de ferro (áreas externas ou piso) ou em PVC (embutidas em alvenaria e lajes).

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto, no primeiro ponto de conexão após o quadro elétrico a caixa deverá ser dupla;

- retangulares 4" x 2" para tomadas, interruptores e sistemas eletrônicos;

- retangulares 4" x 4" para tomadas, interruptores, sistemas eletrônicos e arandelas.

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes do fabricante.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

1.3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO

1.3.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5419-1 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: princípios gerais;

- NBR-5419-2 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: gerenciamento de risco;

- NBR-5419-3 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: danos físicos a estruturas e perigos à vida;

- NBR-5419-4 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

1.3.2. Normas Técnicas

Conforme recomendação das normas acima, os diversos subsistemas de aterramento devem ser interligados em um único conjunto de eletrodos enterrados, incluindo:

- Rede de energia – aterramento e neutro do poste, barras de neutro/terra dos quadros de baixa tensão.

- Aterramentos de elementos captores de descargas atmosféricas, estruturas metálicas, etc.;

- Massas metálicas em geral (carcaças metálicas de painéis e equipamentos, pisos elevados etc.).

1.3.3. Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

Não é função do sistema de SPDA proteger equipamentos eletro-eletrônicos (comando de elevadores, centrais telefônicas, computadores etc..), pois mesmo uma descarga captada e conduzida à terra com segurança produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos, cuja proteção exige a adoção de recursos específicos de isolamento, atenuação e supressão (uso de DPS).

É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

Caberá a instaladora a ligação de todas as partes metálicas não condutoras de corrente expostas na cobertura, através de cabo terra com seção mínima de #16mm2, de modo a promover a equipotencialidade do sistema.

As correntes elétricas das descidas do SPDA são recebidas e dissipadas no solo - como as descidas do SPDA estão embutidas nos pilares da construção, devendo-se ter assegurado que as conexões estão bem executadas com garantia de continuidade elétrica.

1.3.3.1. Eletrodo de Aterramento

Não se admite o uso de canalizações metálicas de água nem de outras utilidades como eletrodo de aterramento, o que não exclui as medidas de equipotencializações prescritas na NBR 5410.

A rede de aterramento será constituída, basicamente, por cabos de cobre nu, trançados, com secção mínima 50mm² - cobre nu (NBR-6524) - interligando hastes de terra e barras de cobre de distribuição. Caso haja problemas de ataque ao cobre, devido a substâncias presentes na atmosfera, os ramais de aterramento e demais pontos aparentes sujeitos ao ataque devem ser adequadamente protegidos.

O eletrodo de aterramento considerado para a edificação será utilizado em conjunto pelo sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e pela rede interna de distribuição de energia.

Os cabos de aterramento devem ser enterrados diretamente no solo, a uma profundidade mínima de 50cm, não devendo possuir cortes ou emendas. As conexões enterradas de cabos de cobre nu devem ser feitas através de solda exotérmica.

Quando forem utilizados diferentes metais na infraestrutura de aterramento, devem ser tomadas precauções contra os efeitos da corrosão eletrolítica.

A conexão de um condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento deve assegurar as características elétricas e mecânicas requeridas.

1.3.3.2. Condutores de Equipotencialização

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de 6mm2 em cobre, 16mm2 em alumínio ou 50mm2 em aço. Todavia, a seção pode ser limitada a 25mm2, se o condutor for de cobre, ou a seção equivalente, se for de outro metal.

Eventualmente, caso um ramal de aterramento se conecte a mais que um equipamento, este deve formar uma malha através de um segundo ramal, de modo a assegurar o aterramento de qualquer equipamento através de dois pontos. A seção mínima a ser adotada nos ramais de aterramento de equipamentos elétricos deve ser 16mm2.

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de equipotencialização:

a) tubulações de água;

b) tubulações de gases ou líquidos combustíveis ou inflamáveis;

c) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;

d) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;

e) partes metálicas flexíveis.

Todas as eletrocalhas e eletrodutos metálicos devem possuir pelo menos um ponto de aterramento por pavimento, assim como as tubulações hidráulicas e os trilhos dos elevadores. Deve ser previsto um cabo terra por leito, independente da seção transversal das abas laterais do mesmo.

As conexões devem ser acessíveis para verificações, com exceção daquelas contidas em emendas moldadas ou encapsuladas. Todas as derivações de condutores de equipotencialização e aterramento devem ser feitas por meio de conexões à compressão, tipo FCI “Hyground”.

1.3.3.3. Condutores de Proteção

As seções mínimas dos condutores de proteção a ser utilizados na instalação deverão atender o item 6.4.3.1 da NBR-5410. Os condutores de proteção devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos, deterioração química ou eletroquímica, bem como esforços eletrodinâmicos e termodinâmicos.

Não se admite o uso da massa de um equipamento como condutor de proteção ou como parte de condutor de proteção para outro equipamento, exceto o caso previsto em 6.4.3.2.2 (NBR-5140/2004).

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de proteção:

a) tubulações de água;

b) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;

c) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;

e) partes metálicas flexíveis;

f) armadura do concreto (ver nota);

g) estruturas e elementos metálicos da edificação (ver nota).

NOTA. Nenhuma ligação visando equipotencialização ou aterramento, incluindo as conexões às armaduras do concreto, pode ser usada como alternativa aos condutores de proteção dos circuitos. Todo circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda a sua extensão.

Os equipamentos de ar condicionado, bem como todas as bombas, ventiladores e exaustores devem ser aterrados por meio dos condutores de proteção dos respectivos circuitos alimentadores. Todas as luminárias deverão ser aterradas pelos condutores de proteção dos respectivos circuitos.

O condutor de proteção deve ser encaminhado junto às fases do circuito correspondente, e deve estar conectado à carcaça do painel/motor/luminária, de modo a diminuir a impedância de retorno a fonte.

É vedada a inserção de dispositivos de manobra ou comando nos condutores de proteção. Admitem-se apenas, e para fins de ensaio, junções desconectáveis por meio de ferramenta.

Caso seja utilizada supervisão da continuidade de aterramento, as bobinas ou sensores associados não devem ser inseridos no condutor de proteção.

1.3.4. Descrição do SPDA e Aterramento

O sistema de aterramento adotado será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado, que foi projetado tendo em vista os seguintes aspectos:

Segurança pessoal;

- Proteção das instalações e redução dos efeitos de interferências sobre os sistemas de sinalização e instrumentação;

- Capacidade de condução de correntes de falta à terra sem risco de danos térmicos, termomecânicos e eletromecânicos, ou de choques elétricos causados por essas correntes;

- Atendimento aos requisitos funcionais da instalação.

O aterramento do prédio deverá ser feito em um cabo de cobre nu de 50mm2, lançado à profundidade de 60 cm e em todo o seu perímetro externo.

A este aterramento deverão ser interligados os pilares metálicos do pavimento térreo, que constituirão as descidas da rede captora de raios na cobertura do prédio. As conexões no anel de aterramento deverão ser feitas por solda exotérmica.

1.3.5. Subsistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

De acordo com a norma NBR-5419, o prédio pode ser classificado como do tipo sem necessidade de proteção adicional, porém, por se tratar de unidade de atendimento à saúde iremos tratar como prédio como classificação IV de forma a fornecer proteção adicional à continuidade do serviço.

Para o subsistema de captação, foi utilizada Gaiola de Faraday, composta por fita de alumínio 7/8” x 1/8” (#70mm²), na região da cobertura e captores Franklin no Castelo D’Água.

O anel na cobertura, composto pela fita de alumínio, será conectado aos pilares por meio de cordoalha de cobre nu #35mm² ou peça especifica para tal fim, com o objetivo de assegurar a continuidade elétrica entre o subsistema de captação e o subsistema de descidas.

O subsistema de aterramento do prédio será feito, conforme mencionado anteriormente, através de anel composto por cordoalha de cobre nu #50mm² enterrado a 60 cm da superfície do terreno e hastes verticais de cobre 3/4" x 3m.

1.3.6. Especificação dos Materiais

As conexões de aterramento enterradas (cabo-cabo e cabo-haste) deverão ser feita por solda exotérmica, por meio de moldes e cartuchos apropriados para cada caso específico. Os moldes deverão ser de grafite semipermanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual ao do condutor.

Fabricantes: FASTWELD, CADWELD, ÉRICO.

Os materiais do SPDA (captores, hastes, acessórios de fixação, barras condutoras etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419.

Fabricantes: TERMOTÉCNICA, PARAKLIN, AMERION, BURNDY.

Hastes de aterramento e tratamento do solo.

Fabricantes: FASTWELD, GAMATEC.

Cabos e cordoalhas de cobre nu, meio duro, de acordo com NBR-6524.

Fabricantes: FASTWELD, PRYSMIAN, PHELPS DODGE, FICAP.

1.3.7. Execução

O instalador do sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas e demais sistemas de aterramentos elétricos que compõem o projeto deverão ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes.

Deverá ser do escopo de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, incluindo a exigência da realização das medições e testes de continuidade após a conclusão da execução de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

A conexão de um condutor de aterramento a eletrodo de aterramento embutido no concreto das fundações (a própria armadura do concreto ou, então, fita, barra ou cabo imerso no concreto) deve ser feita garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, a proteção contra corrosão, inclusive eletrolítica, e adequada fixação mecânica.

Essa conexão pode ser executada, por exemplo, recorrendo-se a um elemento intermediário, destinado a servir como ponto de conexão do condutor de aterramento, constituído por barra ou placa de alo, ligada à armadura por solda elétrica (ou processo equivalente do ponto de vista elétrico e da corrosão).

2. CLIMATIZAÇÃO

2.1. GENERALIDADES

2.1.1. Introdução

O presente documento contempla os dados de projeto do PROSUS da Bahia, para Unidades Básicas de Saúde da SESAB-Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, a serem implantadas em Salvador - BA.

2.1.2. Objetivo

Este documento tem por objetivo apresentar as diretrizes básicas para a elaboração do projeto de Climatização, Exaustão e Ventilação, referente à UBS III - San Martin e à UBS IV - Itapuã – Lote 02.

2.1.3. Premissas de Projeto

Para este empreendimento tem-se que:

Locais atendidos:

ESTERILIZAÇÃO	COLETA

ODONTOLOGIA	VACINAÇÃO
CAF	CURATIVOS
FARMACIA	CONSULTORIOS
SALA DE REUNIÕES	SALA DE TI
APOIO ADMINISTRAÇÃO	ACOLHIMENTO
ADMINISTRAÇÃO	ATENDIMENTO
INALAÇÃO	OBSERVAÇÃO
PROCEDIMENTOS (SOMENTE NA UBS IV)	

Sistema de Renovação de ar (Ar Externo) por meio de Ventilação Mecânica do através de gabinetes de ventilação com classe de filtragem G3+M5.

- Sistema de Exaustão por meio de Ventilação Local Exaustora.

2.1.3.1. Eficiência Energética e Sustentabilidade

Os seguintes itens serão implantados para otimizar a eficiência energética e ambiental dos sistemas:

- Motores de alto rendimento.
- Condicionadores de ar com refrigerante livre de CFC.
- Variadores de frequência nos condicionadores de ar.

2.1.3.2. Critérios Gerais de Execução

A contratada deverá no mínimo seguir as seguintes orientações abaixo descritas:

- Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.
- Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.
- Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.
- Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.
- No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.
- Se do contrato constar condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.
- Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.
- Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.
- Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.
- Será necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.
- Os materiais a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade.
- Os empregos dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação dos mesmos pela fiscalização.

2.1.3.3. Critérios de Similaridade

Neste memorial descritivo, marcas, modelos, características e especificações dos materiais e/ou equipamento especificados servem apenas como referências de mercado para orientar o cliente, e não encerram a lista dos materiais e/ou equipamento disponíveis no mercado para cada caso, podendo existir ou vir a existir outros de características similares.

Esclarecemos que, nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

Os materiais citados neste memorial descritivo apresentam, conforme adiante definido, critérios de similaridade entre si. Tais critérios pautam, caso seja necessária, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial descritivo.

Quando não houver materiais com características similares disponíveis no mercado, a escolha por determinado material será justificada tecnicamente, sempre visando atender às expectativas do cliente.

A substituição somente deverá após aprovação pela fiscalização e deverá ser devidamente documentada.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço na especificação, serão considerados similares com equivalência técnica.

Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados parcialmente similares com equivalência técnica.

Quando existir similaridade, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.

Quando existir similaridade parcial, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita mediante compensação financeira para uma das partes, conforme disposto em contrato.

Após análise, a fiscalização deverá registrar no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.

A consulta e/ou requisição de similaridade pela construtora não deverá servir como pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

2.1.3.4. Ensaios, Testes e Averiguações.

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências do proprietário;
- Item 7 da norma NBR-5410.

A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Caberá à contratada apresentar os "certificados de credenciamento" atualizados para a fiscalização.

Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

2.1.3.5. Alterações do Projeto e "As Built"

O projeto, acima citado, poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em desenhos copiativos, serão de responsabilidade da Instaladora.

2.2. NORMAS TÉCNICAS

2.2.1. Introdução

O projeto foi elaborado com base nas seguintes normas técnicas e recomendações:

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas • NBR 16401/2008: Instalações de Ar Condicionado – Sistemas centrais e unitários. • NBR 7256/2005: Tratamento de Ar em Unidades Medico-assistenciais • NBR 14880/2002: Saídas de emergência em edifícios - Escadas de segurança - Controle de fumaça por pressurização - 08/2002 • NBR 14518/2000: Sistemas de Ventilação para Cozinhas Profissionais
ASHRAE	American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
AMCA	Air Movement & Control Association International
ANSI	American National Standards Institute
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning of Contractors National Association
MINISTÉRIO DA SAÚDE	Portaria 3523/GM (28/08/1998) – Qualidade do Ar de Interiores e Prevenção de Riscos à Saúde dos Ocupantes de Ambientes Climatizados
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária • RDC nº 50 – Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde • Resolução 09 – Revisão e Atualização da RE 176 Padrões referenciais de qualidade de Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo

2.3. PARÂMETROS DE PROJETO

2.3.1. Condições Externas

Conforme ABNT NBR 16401 para 1% de ocorrência.

	VERÃO (RESFRIAMENTO)	VERÃO (DESUMIDIFICAÇÃO)
Temperatura de bulbo seco	32,0°C	30,6°C
Temperatura de bulbo úmido	26,3°C	26,8°C

2.3.2. Condições Internas

Sala de TI ..... 22 ± 1 ºC
Demais Ambientes ..... 24 ± 2 ºC

2.3.3. Critérios para Determinação da Carga Térmica

O cálculo da carga máxima simultânea será feito com o software E-20 – Carrier.
Os vidros foram considerados com fator de sombreamento igual a 0,45.

O projeto utilizará valores de dissipação térmica para iluminação, pessoas e equipamentos, por ambiente, conforme descrito abaixo:

- Iluminação

  Salas de Odontologia ..... 20,0 W/m²
  Demais ambientes ..... 16,0 W/m²

- Pessoas

  Calor sensível ..... 75,0 W
  Calor Latente ..... 60,0 W

- Equipamentos

  Esterilização ..... 30,00 W/m²
  Odontologia ..... 20,00 W/m²
  CAF ..... 15,00 W/m²
  Farmácia ..... 20,00 W/m²
  Sala de Reunião ..... 15,00 W/m²
  Administração ..... 250,0 W
  Consultórios ..... 250,0 W
  Sala de TI ..... 1000,0 W
  Acolhimento ..... 250,0 W
  Atendimento ..... 750,0 W

  Observação ..... 250,0 W

- TAXA DE AR EXTERNO

Inalação ..... 18,0 m³/h/m²
Sala de Reuniões ..... 17,0 m³/h/pessoa.
Demais ambientes ..... 27,0 m³/h/pessoa.

- RENOVAÇÃO DOS AMBIENTES VENTILADOS

Curativos ..... 6,0 m³/h/m²
Farmácia ..... 6,0 m³/h/m²
Inalação 100%
DML ..... 15,0 Renovações/h

- VELOCIDADE MÁXIMA DO AR

Dutos de insuflação do ar em geral ..... 8,0 m/s

Dutos de exaustão do ar em geral ..... 9,0 m/s

UBS III	Capacidade Calculada [Btu/h]
ESTERILIZAÇÃO	7.205
ODONTOLOGIA	24.650
CAF	4.550
FARMACIA	5.690
SALA DE REUNIÕES	36.025
APOIO ADMINISTRAÇÃO	8.343
ADMINISTRAÇÃO	8.343
VACINAÇÃO	6.825
COLETA	7.545
INALAÇÃO	18.960
CURATIVOS	6.445
CONSULTORIO 1	7.510
SALA DE TI	4.550
CONSULTORIO 2	7.510

2.3.4. Especificação de Equipamentos

2.3.4.1. Condicionador de Ar Tipo Mini Split

Unidades compactas bipartidas em unidade condensadora (externa) e unidade(s) evaporadora(s) instalada dentro do ambiente e que tem a finalidade de promover a sua climatização. As unidades são interligadas entre si através de tubulações frigoríficas.

Trata-se de um sistema de climatização para conforto no verão com expansão direta de gás refrigerante e fluxo de refrigerante variável (inverter).

2.3.4.2. Evaporadora

GABINETE

O gabinete evaporador é composto por aço-carbono com isolamento térmico em espuma de poliuretano.

Possui painéis removíveis para inspeção e limpeza, isolamento termo/acústico interno e armação para filtros de ar do tipo lavável.

O gabinete será do tipo Hi Wall

VENTILADORES

É do tipo centrífugo ou tangencial de dupla aspiração acionado por motor elétrico monofásico.

O rotor deve ser balanceado estática e dinamicamente e os mancais devem ser auto lubrificantes e blindados.

SERPENTINA DO EVAPORADOR

A serpentina deve ser construída com tubos de cobre para refrigeração, sem costura, soldados com phoscooper ou silphoscooper e aletas de alumínio espaçadas no máximo de 1/8” e fixadas por meio de expansão mecânica dos tubos.

As serpentinas devem ser testadas com uma pressão de 21 kgf/cm2.

NÍVEL DE RUÍDO

O nível de ruído máximo deve ser de 40 dB(A) em velocidade alta.

FILTROS DE AR

Os filtros montados nas unidades devem ser em telas laváveis.

CONTROLE

O controle dos equipamentos, bem como sua automação, deve ser fornecido pelo fabricante.

CONEXÕES

Todas as interligações necessárias (elétricas, frigoríficas, de controle, etc.) devem ser efetuadas de forma a preservar-se a total estanqueidade dos gabinetes, utilizando-se silicone e prensa cabos para a vedação final.

Todos os furos na unidade devem ser feitos em fábrica e não em campo.

As unidades devem ser inspecionadas antes do embarque onde serão feitos os testes de estanqueidade

2.3.4.3. Condensadora

GABINETE

O gabinete deve ser construído em chapa de aço tratado contra corrosão com pintura epóxi.

Deve ter painéis removíveis para inspeção e limpeza.

VENTILADORES

São do tipo axial, com baixo nível de ruído acionado por motor elétrico.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente e os mancais devem ser auto lubrificantes e blindados.

SERPENTINA DO CONDENSADOR

A serpentina deve ser construída com tubos de cobre para refrigeração, sem costura, soldados com phoscooper ou silphoscooper, e aletas de alumínio espaçadas no máximo de 1/8" e fixada por meio de expansão mecânica dos tubos.

A fixação da serpentina ao gabinete deve ser isolada de modo a não ocorrer corrosão eletrolítica.

Deve ser projetado para que a capacidade seja suficiente para trabalhar em conjunto com os compressores especificados.

COMPRESSOR

O compressor deve ter dispositivo de proteção, válvula de serviço e deve ser montado sobre base antivibrante.

ELÉTRICA

Motor elétrico do tipo indução, IP-55, classe de isolamento B, 60 Hz, acionado por variador de frequência.

O painel deve comportar interligação de força para a unidade evaporadora, chaves de partida dos motores dos ventiladores e compressores, relés de sobrecarga e todos os circuitos de controle e segurança.

TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO

A tubulação frigorífica é construída com tubos de cobre para refrigeração sem costura, soldados com phoscooper ou silphoscooper.

Deve haver o máximo rigor na limpeza, desidratação a vácuo e testes de pressão do circuito através da colocação do fluido refrigerante. A bitola da tubulação deve obedecer aos limites impostos pelos respectivos fabricantes das unidades.

SUPORTES

Todas as tubulações frigoríficas devem ser suportadas por pendurais em cantoneiras, com apoios metálicos tipo meia cana e berço de neoprene.

As distâncias máximas admissíveis entre suportes serão os seguintes:

Tubulação até Ø nominal 1" -------- ----------2,0 m

Tubulação acima de Ø nominal 1¼" ----------2,5 m

As suspensões são executadas com varas rosqueadas que permitam a regulagem no sentido vertical.

As tubulações verticais devem ser suportadas na parte baixa e guiadas no seu percurso a espaços não superiores a 4m.

Os suportes devem ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

FABRICANTES DE REFERÊNCIA: CARRIER; HITACHI; TRANE; YORK

2.3.4.4. Isolamento Térmico da Tubulação

A linha de sucção, obrigatoriamente deve ser isolada com tubos de borracha elastomérica cor preta de células fechadas (λ ≤ 0,036 W/mK, μ ≥ 5000 e comportamento a fogo M1), com resistência de permeabilidade a vapor d' água e parede de espessura progressiva, coladas (cola fornecida pelo fabricante da espuma) e revestidas com armachec dark (ref. Armacell) ou fibraflex com pintura prateada nos trechos aparentes,nos trechos expostos ao tempo.

Fabricantes:

- Armacell,
- Kaimann,
- K-Flex,
- Superlon

Os drenos dos condicionadores deverão ser executados em PVC marrom soldável, com o mesmo tipo de isolamento, para evitar condensação.

2.4. SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

2.4.1. Ar Externo

Está previsto sistema de suprimento de ar externo para os ambientes condicionados..

O sistema será por gabinete de ventilação provido de filtros G3+M5 montado na cobertura do prédio. O ar será distribuído por rede de dutos a insuflado nos ambientes por grelhas de ventilação.

UBS III	Ar Externo (m^3/h)
ESTERILIZAÇÃO	30
ODONTOLOGIA	190
CAF	30
FARMACIA	30
SALA DE REUNIÕES	420
APOIO ADMINISTRAÇÃO	85
ADMINISTRAÇÃO	85
VACINAÇÃO	55
COLETA	85
INALAÇÃO	400
CURATIVOS	55
CONSULTORIO 1	55
CONSULTORIO 2	55
ACOLHIMENTO	85
ATENDIMENTO	85
OBSERVAÇÃO	**GGGG.**

2.4.1.1. Especificação dos Equipamentos

De construção robusta em perfis de chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, providos de isolante acústico em material incombustível e de painéis frontais e laterais facilmente removíveis, através de

parafusos borboleta ou encaixe de molas providos de puxadores. Os painéis removíveis devem ter guarnições de borracha ou similar, devidamente coladas. Deverão ser previstas proteções no gabinete para montagem ao tempo.
Os conjuntos moto ventiladores são constituídos por ventiladores centrífugos construídos conforme norma AMCA, de construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, sendo o rotor estática e dinamicamente balanceado. Serão de dupla aspiração, acionados através de polias, correias e motor elétrico trifásico.
O ventilador e o respectivo motor deverão ser montados em base rígida única, flutuante sobre coxins de borracha. O eixo será montado sobre mancais auto-alinhantes e de lubrificação permanente.
Devem ser providos de estágios de filtragem, classe G3+M5.
Estes gabinetes devem ter sensor de pressão diferencial nos filtros para monitorar a saturação dos mesmos e controlar o variador de frequência que irá operar de modo a compensar esta saturação.

Fabricantes de referência: PROJELMEC; OTAM; BERLINERLUFT

2.4.2. Exaustão

Está previsto sistema de exaustão mecânica para os DML, salas de Curativo, Inalação, Farmácia e Esterilização.

Os sistemas serão por ventiladores centrífugos de simples aspiração montados na cobertura do prédio.

UBS III	Vazão de ar (m^3/h)
ESTERILIZAÇÃO	100
FARMÁCIA	100
RX ODONT.	100
DME	100
INALAÇÃO	400
DML 1	100
DML 2	100
CURATIVOS	100
TOTAL	**1100**

2.4.2.1. Especificação dos Equipamentos

Os conjuntos moto ventiladores são constituídos por ventiladores centrífugos construídos conforme norma AMCA, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, sendo o rotor estática e dinamicamente balanceado. Deverão ser previstas proteções no ventilador para montagem ao tempo.

Serão de simples aspiração, acionados através de polias, correias e motor elétrico trifásico de alto rendimento.

O ventilador exaustor e o respectivo motor serão montados em uma base rígida única, flutuante sobre coxins de borracha. O eixo será montado sobre mancais auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

Fabricantes de referência: PROJELMEC; OTAM; BERLINERLUFT

2.5. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

2.5.1. Dutos

Os dutos devem ser construídos em chapa de aço galvanizado, obedecendo às bitolas e detalhes construtivos de juntas e reforços especificados pela NBR 16401.

A rede de dutos para distribuição de ar pode ser aparente ou embutida no forro falso. Quando aplicados em sistemas de condicionamento de ar, obrigatoriamente isolados sempre que estiver em contato com outras fontes de calor ou instalada ao tempo.

As junções laterais dos dutos devem ser perfeitamente vedadas com silicone.

Todas as junções ou costuras tem tratamento anticorrosivo.

Todas as curvas são de raio longo para atenuar a perda de carga. Não são permitidos joelhos.

As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, à ventiladores, etc., são feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos tem fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

Os dutos de ar condicionado são revestidos externamente com material isolante, de alta resistência térmica, firmemente fixada, sendo as juntas dos mesmos fechadas com adesivos próprios, evitando-se a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o isolante.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos são de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Serão instalados registros com os respectivos quadrantes, de bronze, em locais acessíveis, para regulagem da distribuição de ar pelos diversos ramais. Devem ser obtidos o perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, devem ser pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos aparentes de ventilação/exaustão devem ser vincados e pintados em cor a ser especificada pela arquitetura.

Todas as derivações de dutos de insuflação devem ter "botas" para melhor direcionamento de ar.

Deverão ser fixados por ferro cantoneira e/ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico. Todos os suportes são revestidos com tratamento anticorrosivo.

Os dutos flexíveis devem ter isolamento termo-acústico revestido internamente com polietileno perfurado e externamente com papel kraft aluminizado.

Os dutos flexíveis pré-fabricados (diâmetro máximo 12" e comprimento máximo de 2,5m) tem ajustes para todos os dispositivos de distribuição de ar na rede de dutos de baixa pressão.

Todos os dutos devem ter portas estanques para inspeção e limpeza a cada 6m e em cada curva.

Alameda Araguaia, 2104, 2º Andar – Barueri – São Paulo – São Paulo – Brasil – Cep. 06.455-000 – TEL: +55 85 3456-5000

CNPJ: 26.322.078/0001-16 e-mail: architectusbr@gmail.com

2.5.2. Grelhas / Difusores

As grelhas e difusores devem ser de alumínio anodizado.

Os difusores conectados através de dutos flexíveis devem ser instalados com caixa plenum e equalizador de fluxo.

2.5.3. Filtros De Ar

2.5.3.1. Filtros Grossos - Classe G3

Eficiência acima de 86% conforme teste gravimétrico ASHRAE 52.1.1992 e EU-3 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas descartáveis de fibra de vidro;

Quadro-montante em chapa de aço galvanizado.

- Pressão diferencial inicial máxima: 50 Pa (2,5m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 250 Pa

2.5.3.2. Filtros Finos – Classe M5

Eficiência entre 40 a 60% conforme teste colorimétrico "DUST SPOT" ASHRAE 52.1.1992 e EU-5 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas de fibra de vidro ou papel plissado. Quadro-montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

- Pressão diferencial inicial máxima: 150 Pa (2,5m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 400 Pa

2.6. SISTEMAS ELÉTRICOS

2.6.1. Descrição Geral

Todo sistema elétrico de ar condicionado deve obedecer aos critérios e normas estabelecidos no memorial descritivo de instalações elétricas em sua última revisão.

Os quadros elétricos são montados conforme projeto da Proponente, com todas as interfaces com as automações prediais, baseadas no diagrama trifilar e esquema funcional apresentados nos respectivos desenhos.

Os quadros elétricos devem ser fornecidos com 1 (uma) via do desenho certificado do diagrama unifilar e do esquema funcional, colocados em porta desenhos, instalados internamente ao quadro.

O quadro deve tem placa de identificação de painel, em acrílico, aplicada sobre a face frontal para melhor visualização externa.

Devem possuir régua de bornes numerada por sistema.

Todo cabeamento interno deve ser anilhado, conforme projeto da Proponente.

Devem ser utilizados terminais prensados e do tipo específico para cada conexão.

Os quadros em áreas de circulação só podem ter a sinalização voltada p/ fora.

Os quadros deverão ser montados com no mínimo 30% de espaço reserva para eventuais expansões.

Deve ser previsto também um espaço para eventual condensação de umidade.

Os quadros devem ser fornecidos com uma barra interna para aterramento adequado para cabos de cobre.

As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica devem obedecer às prescrições da ABNT e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

As ligações devem ser feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Todo cabeamento deve ser feito com condutores de cobre, com encapamento termoplástico de baixa fumaça tóxica, devendo ser utilizados cabos com escapamento nas cores normalizadas pela ABNT e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.

Alameda Araguaia, 2104, 2º Andar – Barueri – São Paulo – São Paulo – Brasil – Cep. 06.455-000 – TEL: +55 85 3456-5000

CNPJ: 26.322.078/0001-16 e-mail: architectusbr@gmail.com

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deve ser executada com eletrodutos flexíveis fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

Cabe à Proponente, o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente cabe à Proponente, o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento e ventilação.

3. REVESTIMENTOS

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, tomar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção neste sentido deverá ser feita antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e niveladas, as arestas vivas e as superfícies planas.

As superfícies das paredes deverão ser limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos.

Deverão ser constatadas com exatidão as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede.

3.1. REVESTIMENTO DE MESCLAS

Todos os materiais componentes dos revestimentos de mesclas (cimento, areia, cal, água e outros) deverão ser da melhor procedência, para garantir uma boa qualidade dos serviços.

Para o armazenamento, o cimento deverá ser colocado em pilhas que não ultrapassem 2m de altura. A areia e a brita deverão ser 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 deverá ser em local seco e protegido, de maneira a preservá-la das variações climáticas.

Quando especificado em projeto, poderão ser utilizadas argamassa pré-fabricadas, cujo armazenamento deverá ser feito em local seco e protegido.

As diversas mesclas de argamassa usuais para revestimentos deverão ser preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes especificações:

- As argamassas poderão ser misturadas em betoneiras ou manualmente;
- Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla em betoneira, o emassamento poderá ser manual;
- Quando houver necessidade de grandes quantidades de argamassa para os revestimentos, o amassamento deverá ser mecânico e contínuo, devendo durar 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes (inclusive água) estiverem lançados na betoneira;
- O emassamento manual deverá ser feito sob coberta e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;
- De início, misturar a seco os agregados (areia, saibro, quartzo e outros) com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal, gesso e outros), revolvendo os materiais a pá até que a mescla adquira coloração uniforme. Em seguida, a mistura deverá ser disposta em forma de coroa, adicionando-se, paulatinamente, água necessária no centro da cratera assim formada;
- O assentamento prosseguirá com os devidos cuidados, para evitar perda de água ou segregação dos materiais, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada;
- As quantidades de argamassa deverão ser preparadas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a evitar o início de endurecimento antes de seu emprego;
- As argamassas contendo cimento deverão ser usadas dentro de 2 horas e meia, a contar do primeiro contato do cimento com água;
- Nas argamassas de cal, contendo pequena proporção de cimento, a adição deste deverá ser realizada no momento do emprego;
- As argamassas de cal e areia deverão ser curadas durante 4 dias após o seu preparo;
- Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deverá ser rejeitada e inutilizada, sendo expressamente vedado tornar amassá-la;
- A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada;
- No preparo da argamassa, deverá ser utilizada água apenas na quantidade necessária à plasticidade adequada;
- Após o início da pega da argamassa, não deverá ser adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura;

Os traços recomendados nesta prática para a s argamassas de revestimento poderão ser alteradas mediante indicação do projeto ou exigência da FISCALIZAÇÃO.

3.1.1. Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida deverá ser chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos deverão ser executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 e deverão ter espessura máxima de 5 mm. Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, tais como tetos, vergas e outros elementos de estrutura que terão contato com as alvenarias, inclusive fundo de vigas.

3.1.2. Emboço

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 1:2:8. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

3.1.3. Reboco

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela FISCALIZAÇÃO, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alimento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de 5 a 7 mm.

3.2. REVESTIMENTO CERÂMICO

Os materiais deverão ser entregues e armazenados em local seco e protegidos, em suas embalagens originais de fábrica. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais deverão ser cuidadosamente classificados no canteiro da obra, quanto a sua qualidade, calibragem e desempeno, sendo rejeitadas todas as peças que demonstrarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitola ou empeno, ou contrariarem, as especificações do projeto.

Deverão ser 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 apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentar lisas e sem irregularidades.

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

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, deverá ser indispensável o esmerilhamento da linha de corte, de forma a ser conseguidas peças corretamente recortadas com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

3.2.1. Cerâmicas

Antes do assentamento das cerâmicas, deverão ser fixados, nas paredes, os tacos (buchas) necessários à instalação dos aparelhos sanitários, impregnados de ácido acético ou vinagre, a fim de proporcionar melhor fixação pela formação de acetato de cálcio.

Fazer, também uma rigorosa verificação de níveis e prumos, para obter arremates perfeitos e uniformes, de piso e teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto.

As cerâmicas deverão permanecer imersos em água limpa durante 24 horas, antes do assentamento.

As paredes, devidamente emboçadas deverão ser suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento das cerâmicas, sendo insuficiente o umedecimento produzido por sucessivos jatos d'água, contido em pequenos recipientes, conforme prática usual.

Para o assentamento, empregar, tendo em vista a plasticidade conveniente, a argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Empregar argamassa pré-fabricadas, desde que recomendado no projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

As juntas deverão ter espessura constante, não superior a 1,5mm.

O rejuntamento deverá ser feito com pasta de cimento branco e alvaiade no traço 3:1, sendo terminantemente vedado o acréscimo de cal à pasta.

A argamassa deverá ser forçada para dentro das juntas, manualmente. Deverá ser removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem.

Todas as sobras de material deverão ser limpas, na medida em que os serviços sejam executados.

Ao final dos trabalhos, as cerâmicas deverão ser limpas com auxílio de panos secos.

3.2.1.1. Cerâmica Esmaltada Tipo Grés Branco 40x40cm

Fabricantes de referência: Cecrisa; Portobello, Eliane, Incepa

- Acabamento: esmaltada
- Tamanho: 40x40cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: BIIa (3 a 6%)
- Carga de ruptura >700N
- Coeficiente de atrito >0,4
- Resistência química: GA/GLA
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 7,40mm (+/- 5%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

3.2.1.2. Cerâmica 10x10 Esmaltada Terracota

Fabricantes de referência: Cecrisa; Portobello, Eliane, Incepa

- Acabamento: esmaltada
- Tamanho: 40x40cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: BIIa (3 a 6%)
- Carga de ruptura >700N
- Coeficiente de atrito >0,4
- Resistência química: GA/GLA
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 7,40mm (+/- 5%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similarr

3.3. REVESTIMENTOS METÁLICOS

3.3.1. Alumínio Composto

Será utilizado no acabamento de fachada da marquise: será aplicado revestimento em alumínio composto de 3 mm, Alucobond ou equivalente, na cor cinza prata, arrematando a platibanda frontal e posterior do volume. Será fixada

em uma estrutura auxiliar conforme orientações do fabricante. Deverão seguir todas as recomendações do fabricante para a sua devida aplicação

3.4. REJUNTE PARA REVESTIMENTOS

3.4.1. Rejunte Comum Colorido

A base e as juntas deverão estar secas e limpas, sem nenhum resíduo de pó, gordura, óleo ou qualquer material que impeça a aderência do rejuntamento na base, deverá ser removido o excesso de argamassa colante das juntas.

As juntas com até 3mm de largura deverão ser molhadas com água limpa antes da aplicação do rejuntamento. Em dias de sol ou vento forte todas as juntas deverão ser molhadas.

A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após sua mistura, até no máximo 2 horas e 30 minutos (estes tempos podem ser maiores em temperatura baixa ou menores em temperatura elevada).

A argamassa deverá ser aplicada com uma desempenadeira de borracha, estendendo o produto somente nas áreas das juntas e pressionando para dentro das mesmas. Com a própria desempenadeira deverá ser removido o excesso de argamassa sobre o revestimento.

Deverá ser aguardado o tempo de 15 a 40 minutos, removendo-se o excesso do rejuntamento com uma esponja macia, úmida e limpa, fazendo movimentos rápidos e leves, perpendiculares às juntas de assentamento, removendo o excesso de argamassa e alisando a argamassa que estará úmida nas juntas.

3.4.1.1. Rejunte Colorido

Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit ou similar

4. PINTURA

4.1. CONDIÇÕES GERAIS

Todas as superfícies a ser pintadas deverão ser cuidadosamente limpas, e raspadas, para remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas.

As superfícies a pintar deverão ser protegidas, de forma a evitar que poeiras, fuligens, cinzas e outros materiais estranhos possam se depositar durante a aplicação e secagem da tinta.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente seca.

Aplicar cada demão de tinta quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo observar um intervalo de 26 horas entre demãos sucessivas.

Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa.

Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de respingos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando remover adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser usadas tintas já preparadas em fábrica ou em maquinas certificadas pelo fabricante da tinta especificada. Não serão permitidas composições manuais de cor, salvo com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

As tintas aplicadas deverão ser diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas deverão ser 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 deverão ser rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, para obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, deverão ser usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto.

Os trabalhos de pintura em locais desabrigados, deverão ser suspensos em tempos de chuva ou excessiva umidade.

Todos os materiais entregues na obra deverão estar 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 deverá ser ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, prevenir incêndios ou explosões provocadas por uma armazenagem inadequada. Esta área deverá ser mantida limpa, sem resíduos sólidos, que deverão ser removidos ao término de cada dia de trabalho.

Os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- Corantes, naturais ou artificiais;
- Dissolventes;
- Diluentes, para dar fluidez;
- Aderente, 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.

De acordo com a classificação das superfícies, estas deverão ser convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que deverão ser submetidas.

4.1.1. Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas verificar as ocasionais trincas ou outras imperfeições visíveis e aplicar enchimento de cimento branco ou massa, conforme o caso, lixando levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas.

As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, raspadas, escovadas, lixadas, seladas e limpas para receber o acabamento.

Deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias, para obter um acabamento perfeito.

Proporção de 500 gramas para 16 quilos de massa, adicionando água e corante, conforme especificado no projeto.

4.1.2. Superfície de Madeira

As superfícies de madeira deverão ser previamente lixadas e completamente limpas de quaisquer resíduos.

Todas as imperfeições deverão ser corrigidas com goma laca ou massa.

Em seguida, lixar com lixa nº 80 ou nº 100 antes da aplicação da pintura base.

Após esta etapa, deverá ser aplicada uma demão de "primer" selante, conforme recomendação do projeto, a fim de garantir resistência à umidade e melhor aderência das tintas de acabamento.

4.1.3. Superfície de Ferro ou Aço

Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas (exceto as galvanizadas), remover as ferragens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios.

Devem também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e depois com água de cal.

Limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, aplicar uma demão de primer anticorrosivo, conforme indicação do projeto.

4.2. PINTURA LÁTEX-PVA

4.2.1. Superfícies Rebocadas (com massa corrida)

Após todo o preparo prévio da superfície, remover todas as manchas de óleo, graxa e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%).

Em seguida, lixar, levemente a superfície, espanando o pó e passar uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante.

Após 24 horas, aplicar com uma massa corrida plástica, em camadas finas e em número suficiente para perfeito nivelamento da superfície.

O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas deverá ser de 3 horas.

Decorridas 24 horas, lixar levemente, espanar o pó e passar outra demão de impermeabilizante.

Após 12 horas, aplicar as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na diluição indicada pelo fabricante.

Para obter um acabamento brilhante, aplicar mais uma demão de verniz plástico incolor.

Deverá ser fornecida e aplicada tinta látex-PVA, tipo Sherwin-Williams Linha Metalatex Supera ou similar, composta por resina à base de dispersão aquosa de polímeros vinílicos, pigmentos isentos de metais pesados, cargas minerais inertes, glicois e tensoativos etoxilados e carboxilados.

A tinta látex-PVA deverá será aplicada nos forros internos com revestimentos em argamassa na cor branca neve.

4.3. PINTURA ACRÍLICA COM MASSA

Deverão ser executados os seguintes serviços preliminares:

- Lixamento da superfície.
- Aplicação da massa em camadas finas sucessivas.
- Lixamento a seco e limpeza de pó.

Todas as superfícies que irão receber a pintura acrílica deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de películas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos.

Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.

Após a completa secagem do "primer", deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola.

A segunda demão só deverá ser aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

Deverá ser fornecida e aplicada tinta acrílica com massa, marca Sherwin-Williams (Metallatex Tinta Acrílica Premium), composta por água, bactericidas e fungicidas não metálicos (Isotiazolinonas), carbonato de cálcio, dióxido de titânio, etileno glicol, hidrocarboneto alifático, pigmentos orgânicos e inorgânicos, polímero acrílico modificado e silicato de alumínio.

A tinta acrílica com massa deverá ser aplicada nos ambientes internos conforme indicação e cor especificada em projeto arquitetônico.

4.4. PINTURA ACRÍLICA TEXTURIZADA

Todas as superfícies que irão receber a pintura acrílica deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de películas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos.

Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.

Após a completa secagem do "primer", deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola.

A segunda demão só deverá ser aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

Deverá ser fornecida e aplicada tinta acrílica texturizada, marca Suvinil Texturatto Classic ou similar, composta por resina a base de dispersão aquosa de copolímero estireno-acrílico, pigmentos isentos de metais pesados, cargas minerais inertes, hidrocarbonetos alifáticos, álcoois e tensoativos etoxilados.

A tinta acrílica texturizada será aplicada nas fachadas extenas na qual não haja revestimento cerâmico na cor branco.

4.5. PINTURA COM TINTA ESMALTE

4.5.1. Pintura Esmalte Sobre Superfície de Madeira

Quando a superfície de madeira estiver devidamente preparada para receber a pintura, deverão ser aplicadas uma demão de tinta de fundo para impermeabilização e uma demão de massa corrida à base de óleo. Em seguida, lixar a seco, com limpeza de pó.

Depois, deverão ser aplicados duas ou mais demãos de tinta de acabamento com retoques de massa antes da segunda demão, observando sempre as recomendações do fabricante.

Deverá ser fornecida e aplicada tinta esmalte alto-brilho sobre madeira, marca Ypiranga ou similar (Duralack Esmalte Sintético), composta por resina alquídica, Dióxido de Titânio, pigmento alumínio, pigmentos orgânicos e inorgânicos em função da cor, Octoatos Metálicos, Hidrocarbonetos Alifáticos.

A tinta esmalte alto-brilho deverá ser aplicada nas esquadrias de madeira, na cor bege:

4.5.2. Pintura esmalte sobre superfície de ferro ou aço galvanizado

Quando a superfície estiver devidamente preparada para receber a pintura a óleo ou esmalte, lixar a seco e remover o pó, para deixá-la totalmente limpa.

Em seguida, aplicar duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

Deverá ser fornecida e aplicada tinta esmalte alto-brilho sobre ferro, marca Ypiranga (Duralack Esmalte Sintético) ou similar, composta por resina alquídica, Dióxido de Titânio, pigmento alumínio, pigmentos orgânicos e inorgânicos em função da cor, Octoatos Metálicos, Hidrocarbonetos Alifáticos.

A tinta esmalte alto-brilho deverá ser aplicada nas esquadrias de ferro, na cor branca:

5. PAVIMENTAÇÕES

5.1. CONTRAPISO

Retirar da superfície todo material estranho ao contrapiso, tais como restos de forma, pregos, restos de massa, etc.

Definir o nível do piso acabado e tirar mestras. Caso esteja previsto caimento no piso a ser executado sobre o contrapiso, este caimento também deverá ser considerado na execução do contrapiso.

As mestras indicarão o ponto de menor espessura do contrapiso, o qual não deverá ser inferior a 2cm. Caso haja ocorrência de alturas superiores a 3,5cm, o contrapiso deverá ser executado em 02 camadas, sendo a segunda executada após a cura da primeira, que não será desempolada, apenas sarrafeada.

Caso esteja definido no projeto executivo de pavimentação, deverão ser colocadas juntas de dilatação no contrapiso. As juntas serão fixadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Varrer a camada sob o contrapiso e molhá-la a fim de evitar a absorção da água da argamassa pela superfície da base.

Sobre a base aplicar uma nata de cimento, com o objetivo de aumentar a aderência, espalhando-a em seguida com o uso de vassoura de piaçava.

Espalhar a argamassa do contrapiso (consistência de farofa) nas áreas delimitadas pelas juntas, espalhando em seguida o material por toda a área e compactando com o uso da colher de pedreiro.

Em seguida deve-se sarrafear a argamassa, observando-se os níveis previamente definidos.

Na execução do acabamento superficial, deve-se observar o tipo de piso a ser executado sobre o contrapiso:

- Para carpete ou madeira, acabamento alisado;

- Para cerâmica, acabamento sarrafeado.

Após se obter o nivelamento e compactação do contrapiso, retiram-se as mestras preenchendo-se os espaços com argamassa.

Efetuar cura com aspersão de água por pelo menos 03 dias consecutivos, durante os quais deverá se evitar o trânsito no local.

Utilizar o traço 1:4 para execução do contrapiso com espessuara mínima de 2 cm.

5.2. CIMENTADO RÚSTICO

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.

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, deverá ser aplicada um lastro de concreto magro no traço 1:4,5:4,5 com espessura de 5 cm.

A referida camada deverá ser aplicada após verificação da conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre o lastro deverão ser fixadas e niveladas as juntas plásticas ou de madeira, formando painéis de dimensões indicadas no projeto. Logo a seguir, deverá ser aplicada uma argamassa de regularização de cimento e areia média no traço 1:3, com espessura mínima de 2cm. A profundidade das juntas deverá permitir alcançar, com o elemento plástico ou de madeira, a base do piso.

As superfícies dos pisos cimentados deverão ser curadas, mantendo permanente umidade durante os 7 dias posteriores à sua execução.

Deverão ser respeitados os caimentos previstos no projeto.

O acabamento rústico será obtido, após o nivelamento, com o desempeno 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.

Para o acabamento rústico, deverá ser usada apenas a desempenadeira para a regularização da superfície. Poderá passar um vassourão para criar ranhuras ao acabamento.

No caso em que seja prevista a colocação de cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado um corante (óxido de ferro ou outros) à argamassa.

Após a conclusão do serviço deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo de maneira a se garantir um perfeito nivelamento, escoamento de águas e acabamento previstos no projeto. Deverão ser verificados também os arremates com juntas, ralos e outros.

5.2.1. Piso Cimentado Rústico / Liso

- Junta seca
- Espessura 20mm

5.3. PISO DE ALTA RESISTÊNCIA

Os agregados para composição da argamassa de alta resistência obedecerão rigorosamente às características de dureza mínima e da composição química especificada, de acordo com o tipo escolhido. Deverão ser guardados na obra, em local coberto, seco e ventilado, devendo-se proceder, desde a época do recebimento, à separação conforme o uso ou local a que se destinam.

5.3.1. Piso Liso

As juntas, metálicas ou plásticas, conforme especificado no projeto, apresentarão as dimensões requeridas.

A primeira operação consistirá na preparação da base de regularização sobre a qual deverá ser aplicada posteriormente a argamassa do piso de alta resistência, por sua vez dividida em duas camadas, à primeira, uma capa niveladora, e a segunda contendo os componentes de alta resistência.

A superfície de apoio (laje de concreto com idade mínima de 10 dias ou lastro de concreto) estará livre de instruções e limpa. Dever-se-á, portanto, picotá-la e escova-la para torná-la rugosa e áspera e, em seguida, molha-la até a saturação.

Sobre a superfície deverão ser marcadas, através de linhas de nylon as posições das juntas, formando painéis de dimensões indicadas no projeto deverá ser prevista também uma junta de contorno.

Ao longo das linhas, deverá ser molhada uma faixa de base de concreto e aplicado um chapisco de cimento e areia no traço 1:2 sobre o qual deverá ser aplicada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, numa largura de 20cm. Os traços de chapiscos e da argamassa poderão ser separados mediante a recomendação da FISCALIZAÇÃO.

Com a argamassa ainda fresca deverão ser colocadas as juntas plásticas ou metálicas niveladas e aprumadas e esquadrejadas, devendo o conjunto curar durante 48 horas.

Quando a faixa de argamassa estiver quase endurecida deverá ser retirada grande parte dela com uma colher de pedreiro, deixando somente um pequeno apoio à junta para aí, serem efetuados pequenos sulcos que facilitarão a aderência da argamassa a ser lançada.

Durante a cura da argamassa das juntas, a laje de concreto entre elas deverá ser limpa, cuidadosamente lavada e mantida sob umidade.

Sobre esta base de concreto úmida deverá ser aplicado o chapisco de argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:2 e, em seguida, a camada de argamassa (cimento e areia no traço 1:3) do contrapiso de correção, ou capa niveladora, bem socada e desempenada com desempenadeira de madeira.

Após o lançamento da capa com espessura média de 25mm esta receberá um chanfro ao longo das juntas usando uma colher de pedreiro. Assim a camada de alta resistência ficará engrossada e reforçada nas bordas dos painéis.

Sobre a capa niveladora ainda não endurecida deverá ser lançada e batida a camada de alta resistência constituída por argamassa de cimento e agregado de alta dureza de acordo com as especificações do fabricante utilizando régua vibradora ou manual, de modo a obter uma superfície regular, desempenando-a com uma desempenadeira de aço. A sua espessura deverá ser indicada no projeto.

Na argamassa de alta resistência deverá ser misturado a seco com o cimento um pigmento, de cor especificada, cuja porcentagem não deve exceder, entretanto, 5% do peso do cimento.

A cura do piso deverá ser obtida pela imediata cobertura da superfície com uma camada de areia de 3cm de espessura, molhando-a de 3 a 4 vezes por dia durante oito dias.

Observação: Evitar durante a execução a ação de raios solares, correntezas de ar ou variação bruscas de temperatura.

Estando o piso perfeitamente curado, proceder ao seu polimento com o auxílio de uma politris, conforme as orientações do fabricante e especificações de acabamento.

Neste caso, não antes de 60 horas de lançamento da camada de alta resistência, deverão ser retiradas as rebarbas maiores, mediante um primeiro polimento manual com esmeril.

O polimento mecânico somente poderá ser iniciado na semana seguinte à formação do piso, usando-se esmeris sempre mais finos.

Logo a seguir deverão ser verificadas eventuais falhas ou "ninhos" na superfície, devendo corrigi-las mediante estucagem com a mesma argamassa de alta resistência usada para o piso.

Haverá posteriormente polimento final, mediante o uso de esmeris sempre mais finos, até o de nº 120, e a aplicação de duas demãos de cera virgem seguida por eventual lustração.

Por último deverá ser feito um polimento com esmeris mais finos e a seguir a aplicação de duas demãos de cera virgem com posterior lustração.

5.3.1.1. Piso Industrial Polido com Juntas Plásticas

Tipo Korodur com Polimento Selante ou similar moldado *in loco*

- Espessura: 15mm
- Malha de Aço e Agregado antiabrasivo
- Base Térrea: Concreto estruturado com processo de salgamento (endurecedor de superfície tipo argamassa de quartzo) mínima de 8mm sobreposta preferencialmente úmido sobre úmido sobreposta a uma camada de regularização ancorada.
- Resistência: 25MPa

- Abrasão: Classe A
- Tamanho da Pedra: 1,2x1,2m (ou a ser definido pelo aplicador)
- Junta: Plástica 3x20mm a cada 1,20m

5.4. PISO ACESSÍVEL

Os pisos táteis acessíveis serão do tipo de alerta (utilizado para sinalizar a proximidade de todo elemento que gere algum tipo de obstáculo na via urbana, tais como: ilhas e abrigos para telefones, caixas de correios, pontos de ônibus etc., assim como o perímetro em torno das rampas de rebaixamento nas calçadas, a fim de que o deficiente visual perceba, na ausência do meio-fio, a aproximação da faixa de veículos. Placa de alerta com relevo em semiesferas, padrão CVI) e direcionais (utilizado como guia de orientação para o deficiente visual por sua textura diferenciada, usada em duas situações distintas: nas travessias e em espaços abertos. Placa de orientação com ranhuras padrão CVI), sendo confeccionados em cimento hidráulico, de dimensões 25x25cm, pré-pintados na tonalidade vinho, com pintura à base de ferro, constituídos por camadas, a primeira com superfície colorida, pontilhada e antiderrapante, a segunda de grânulos finos e a terceira de parte inerte: areia mais grossa.

A base de aplicação deve ser lastro de concreto magro com espessura de 3 a 5 cm.

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

As placas devem ser assentadas de forma que o sentido longitudinal do relevo coincida com a direção do deslocamento.

Normas Técnicas: NBR 9050 05 2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

5.4.1. Piso Podotátil de Alerta Pré-Moldado na Cor Cinza

Tipo: Pré-moldado local que atenda as normas virgêntes

- Tamanho: 25x25x2cm
- Acabamento: Pré-moldado em Concreto cor Vermelha
- Rejunte para Pavimentações

5.4.2. Piso Podotátil Direcional Pré-Moldado na Cor Cinza

Tipo: Pré-moldado local que atenda as normas virgêntes

- Tamanho: 25x25x2cm
- Acabamento: Pré-moldado em Concreto cor Vermelha
- Rejunte para Pavimentações

5.5. PISO CERÂMICO

Os ladrilhos cerâmicos deverão ser de qualidade compatível com a finalidade a que se destinam, bem cozidos, compactos, de massa homogênea, perfeitamente planos, de coloração uniforme e com as dimensões requeridas no projeto.

As peças deverão ser isentas de quaisquer defeitos, apresentando arestas vivas e retas.

As caixas de ladrilhos deverão ser empilhadas e separadas por tipo e armazenadas em local protegido.

A primeira operação consistirá na preparação da base com contrapiso ou apenas contrapiso.

No caso de pisos sobre o solo, a base deverá ser constituída por um lastro de concreto magro no traço 1:4,5:4,5 com espessura de 5 cm, quando não especificado ou recomendado pela FISCALIZAÇÃO.

No caso de pisos sobre laje de concreto, o contrapiso deverá ser constituído por uma argamassa de regularização de cimento e areia no traço 1:4 podendo ser utilizado outro traço a critério da FISCALIZAÇÃO. As superfícies dos contrapisos deverão ficar ásperas, devendo usar para esfregamento uma vassoura de piaçava.

Antes de iniciar a colocação dos ladrilhos, proceder a uma boa limpeza dos contrapisos, seguida por uma lavagem intensa.

A segunda operação consistirá na definição dos níveis acabados. Logo a seguir, poderá ser lançada a argamassa de assentamento, espalhada com a ajuda de réguas de madeira ou alumínio, perfeitamente uniformes e com uma espessura máxima de 2,5cm.

A argamassa de assentamento deverá ser industrializa especifica para o tipo de material e local de acentamento, podendo ser utilizado argamassa preparada “in loco” com traço aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A disposição das peças deverá ser convenientemente programada de acordo com as características do ambiente, de forma a diminuir o recorte das peças e acompanhar, quando possível, as juntas verticais do eventual revestimento das paredes. Cuidados especiais deverão ser também nos casos de juntas de dilatação da edificação, de soleiras e de encontro de pisos. De modo geral, as peças recortadas deverão ser colocadas com recorte escondido por rodapés, cantoneiras de junta, soleiras e outros elementos de arremate.

A colocação deverá ser feita com cuidado apoiando o elemento cerâmico sobre o plano de massa e batendo levemente sobre cada um com o cabo da colher de maneira a que a superfície ladrilhada fique uniforme, sem saliências de uma peça em relação às outras.

O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e constantemente controlado sendo que a espessura delas não deverá ultrapassar 1,5mm.

Quarenta e oito horas após a colocação dos elementos cerâmicos, proceder ao rejuntamento mediante uma nata de cimento branco e alvaiade a ser espalhada sobre o piso. Cerca de meia hora após iniciada a "pega" desta nata deverá ser feita a limpeza da superfície com pano seco ou estopa.

Após a conclusão do serviço deverá ser verificado pela FISCALIZAÇÃO o perfeito assentamento das peças, sem saliências e o perfeito arremate das juntas, ralos e etc.

5.5.1. Cerâmicas

5.5.1.1. Cerâmica Esmaltada Tipo Grés Branco 40x40cm

Fabricantes de referência: Cecrisa; Portobello, Eliane, Incepa

- Acabamento: esmaltada
- Tamanho: 40x40cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: BIIa (3 a 6%)
- Carga de ruptura >700N
- Coeficiente de atrito >0,4
- Resistência química: GA/GLA
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 7,40mm (+/- 5%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar.

6. RODAPÉS, SOLEIRAS E PEITORIS

6.1. RODAPÉS

6.1.1. Cerâmico

As peças cerâmicas, com as mesmas características dos pisos, deverão ser de qualidade compatível com a finalidade a que se destinam, bem cozidas, compactas, de massa homogênea, perfeitamente planas, de coloração uniforme e cortadas com as dimensões requeridas no projeto.

As peças deverão ser isentas de quaisquer defeitos, apresentando arestas vivas e retas.

A argamassa de assentamento deverá ser industrializa especifica para o tipo de material e local de acentamento, podendo ser utilizado argamassa preparada “in loco” com traço aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Sobre a superfície da argamassa ainda fresca e úmida deverá ser polvilhado manualmente o cimento seco em pó; logo a seguir, iniciar a colocação dos ladrilhos os quais deverão ficar anteriormente imersos em água limpa durante 24 horas.

A disposição das peças deverá ser convenientemente programada de acordo com as características do ambiente, de forma a diminuir o recorte das peças e acompanhar as juntas horizontais do revestimento do piso. Cuidados especiais deverão ser também nos casos de juntas de dilatação da edificação, de soleiras e de encontro de paredes.

A colocação deverá ser feita com cuidado apoiando o elemento cerâmico sobre o plano de massa e batendo levemente sobre cada um com o cabo da colher de maneira a que a superfície ladrilhada fique uniforme, sem saliências de uma peça em relação às outras.

O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e constantemente controlado sendo que a espessura delas não deverá ultrapassar 1,5mm.

Quarenta e oito horas após a colocação dos elementos cerâmicos, proceder ao rejuntamento mediante uma nata de cimento branco e alvaiade a ser espalhada sobre o piso. Cerca de meia hora depois de iniciada a "pega" desta nata deverá ser feita a limpeza da superfície com pano seco ou estopa.

Após a conclusão do serviço deverá ser verificado pela FISCALIZAÇÃO o perfeito assentamento das peças, sem saliências.

6.2. SOLEIRAS

6.2.1. Granito

As placas deverão ser entregues na obra e identificadas conforme o tipo de ambiente e com características idênticas ao do piso adotado.

As placas apresentarão cantos vivos, acabamento polido e dimensões conforme o projeto. Deverão ser isentas de falhas, lascas, quebras ou quaisquer outros defeitos.

Deverão ser guardadas de pé apoiadas sobre ripas de madeira e encostadas em paredes em local não muito longe das áreas de aplicação e de onde seja fácil a remoção com ajuda de carrinhos.

Quando da limpeza final, a proteção provisória poderá ser exercida facilmente com água e escova, sendo possível, assim, proceder ao acabamento final com cera, sem o uso de ácidos.

Deverão ser fornecidas e instaladas soleiras, tentos e filetes de granito cinza andorinha com 2cm de espessura com as dimensões indicadas em projeto.

As soleiras, tentos e filetes deverão ser instalados conforme indicação em projeto.

6.3. PEITORIS

6.3.1. Granito

Os peitoris de mármore ou granito deverão ser aplicados em todas as janelas.

As peças de peitoril deverão ser entregues na obra e identificadas conforme o tipo de ambiente.

Deverão apresentar as bordas polidas e levemente boleadas. O acabamento deverá ser polido isento de falha, lasca, quebra ou qualquer outro defeito.

Deverão ser guardadas de deitadas apoiadas sobre ripas de madeira e encostadas em paredes em local não muito longe das áreas de aplicação e que seja de fácil remoção com ajuda de carrinhos.

Deverão ser fornecidos e instalados peitoris de granito cinza andorinha com 2cm de espessura e pingadeira, com as dimensões indicadas em projeto.

Os peitoris deverão ser instalados em todas as janelas.

7. ESQUADRIAS

7.1. CONDIÇÕES GERAIS

Caberá a CONTRATADA assentar, fornecer e instalar as esquadrias nos vãos e locais apropriados.

Os chumbadores deverão ser solidamente fixados a alvenaria ou ao concreto, com cimento, o qual deverá ser firmemente socado nos respectivos furos.

As esquadrias só poderão ser assentadas depois de serem submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada de primeira qualidade e executadas rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos de detalhes fornecidos pelo fabricante e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Cabe a CONTRATADA elaborar, caso necessário, e com base nos desenhos do projeto, os desenhos de detalhes de fabricação os quais deverão ser submetidos à apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Poderá ser exigido protótipo de peças, seja qual for ela, idêntico ao tipo a ser utilizado na obra para que seja submetido e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Caberá a CONTRATADA inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas.

7.2. ESQUADRIAS DE MADEIRA

A madeira deverá ser de lei, seca, isenta de cavidades, carunchos, nós, fendas e qualquer defeito que comprometa a sua durabilidade, resistência e aspecto.

Deverão ser sumariamente recusadas as peças que apresentarem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdades na madeira ou outros defeitos.

Todos os adesivos a ser utilizados para junções deverão ser à prova d'água.

As operações de corte, furação e outras eventualmente necessárias deverão ser executadas com equipamentos mecânicos.

As esquadrias e elementos de madeira deverão ser cuidadosamente armazenados em local coberto e isolado do solo.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As juntas deverão ser justas e dispostas de modo a impedir que surjam aberturas resultantes da retratação da madeira.

Parafusos, cavilhas e outros elementos destinados à fixação de peças de madeira aparente deverão ser aprofundados em relação a face da peça, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira aparente. Quando forem utilizados pregos, estes deverão ser repuxados e sua cavidade preenchida com massa adequada, conforme orientação do fabricante das esquadrias.

As esquadrias deverão ser instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elementos metálicos, por processo conveniente a cada caso.

No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes deverão ser executados conforme os detalhes indicados no projeto.

Antes da entrega dos serviços, as esquadrias deverão ser limpas, sendo removidos quaisquer vestígios de argamassa, manchas, gordura e outros.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

7.3. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Todo material a ser empregado nas esquadrias de alumínio deverá estar de acordo com os respectivos desenhos e detalhes do projeto, sem defeitos de fabricação.

Os perfis, usados na fabricação das esquadrias, deverão ser suficientemente resistente para suportar a ação do vento e outros esforços aos quais poderão estar sujeitos.

Os perfis, barras e chapas de alumínio, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não, deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Deverá ser vedado todo e qualquer contato direto entre peças de alumínio e metais pesados ou ligas em que estes predominarem, e ainda entre alumínio e qualquer elemento de alvenaria. O isolamento destes elementos poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero, plástico, betume asfáltico ou outro processo satisfatório, tal como metalização e zinco.

Os elementos de grandes dimensões deverão ser providos de juntas de dilatação linear específica do alumínio.

O projeto deverá prever a existência de dispositivos para absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, de modo a assegurar a indeformabilidade do conjunto e o perfeito funcionamento das partes móveis.

Todas as ligações de quadros ou caixilhos, que possam ser transportados inteiros, da oficina para o local de assentamento, deverão ser realizadas por soldagem autógena, encaixe ou ainda, por autorrebitagem.

Na zona de soldagem não deverá ser tolerada qualquer irregularidade no aspecto superficial, nem alterações das características químicas e da resistência mecânica.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachaduras capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo em caso de anterior anodização.

Nas ligações entre peças de alumínio deverá ser evitado o emprego de parafusos. Na impossibilidade dessa providência, deverão ser utilizados parafusos da mesma liga metálica, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos para ligações entre alumínio e aço deverão ser de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço deverão ser pintadas com tinta à base de cromato de zinco.

Quando as ligações forem feitas com rebites, estes deverão obedecer às mesmas especificações para os parafusos.

As emendas por meio de parafusos ou rebites deverão apresentar perfeito ajuste, sem folgas, diferentes de nível ou rebarbas nas linhas de junção.

Todas as juntas deverão ser vedadas com material plástico anti-vibratório e contra infiltração de água.

Todas as partes móveis deverão ser dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.

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

Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias, deverão ser tomados os devidos cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atritos com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Após sua fabricação e até o momento da colocação, as esquadrias de alumínio deverão ser recobertas com papel crepe, para não serem feridas as superfícies, especialmente na fase de montagem.

As esquadrias deverão ser armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As esquadrias não poderão ser forçadas a se acomodarem em vãos porventura fora do quadro ou com dimensões insuficientes.

A caixilharia deverá ser instalada por meio de contra-marcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria e convenientemente isolados do contato direto com o alumínio por metalização ou pintura, conforme especificado para cada caso particular.

Os contra-marcos deverão ser montados com as dimensões dos vãos correspondentes. Sua fixação na alvenaria deverá ser feita por dispositivos e processos que assegurem a rigidez e estabilidade.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores ou marcos.

Levando em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, tomar as juntas com calafetador, de composição que lhes assegure plasticidade permanente.

Todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, deverão ser submetidos à prova de estanqueidade por meio de estanqueidade por meio de jato de mangueira d'água sob pressão.

Após a colocação das esquadrias de alumínio, dever-se-á protegê-las com aplicação provisória de vaselina industrial ou óleo, que deverá ser removido no final da obra.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

7.3.1. Portas

7.3.1.1. Portas de Alumínio (PA01)

Tipo Alcoa Linha INOVA ou similar

- Perfis de alumínio: extrudado Liga 6060 e Têmpera T5
- Componentes: cor preto - tipo Udinese, Fermax ou similar homologado pelo fabricante de perfis
- Guarnições de EPDM: tipo Neobor ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Parafusos: de aço inox tipo Inox-Par ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Os detalhes de fixação e acabamentos dispostos no projeto específico devem ser cumpridos à risca e, em caso de proposta de alteração, sofrer análise e aprovação dos projetistas
- Vidro Tipo Float Incolor 6mm Cebrace ou similar

Observações Individuais:

- Abertura:
  - Giro em 01 folha: PA01
- Acabamento:
  - Pintura Eletrostática Branca com Silicone branco tipo Dow Corning ou similar: PA01

7.3.2. Janelas

7.3.2.1. Janelas de Alumínio (JA01)

Tipo Alcoa Linha INOVA ou similar

- Perfis de alumínio: anodizado natural - extrudado Liga 6060 e Têmpera T5
- Componentes: cor preto - tipo Udinese, Fermax ou similar homologado pelo fabricante de perfis
- Guarnições de EPDM: tipo Neobor ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Parafusos: de aço inox tipo Inox-Par ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Silicone: incolor tipo Dow Corning ou similar
- Os detalhes de fixação e acabamentos dispostos no projeto específico devem ser cumpridos à risca e, em caso de proposta de alteração, sofrer análise e aprovação dos projetistas
- Os detalhes de fixação e acabamentos dispostos no projeto específico devem ser cumpridos à risca e, em caso de proposta de alteração, sofrer análise e aprovação dos projetistas
- Vidro Tipo Float Verde 4mm Cebrace ou similar (usar vidro pontilhado em vestiários e banheiros)

Observações Individuais:

- Abertura:
  - Max: JA01
  - Esquadrias de Vidro Temperado

As medidas de fabricação dos vidros temperados só devem ser retiradas após o vão estar completamente acabado, inclusive o piso na área de alcance das peças de giro, primando pelo nível e prumo para o perfeito funcionamento das esquadria instalada.

As molas de piso serão instaladas em um vão cortado no piso acabado com serras tipo makita; devem ser perfeitamente nivelados e atender às medidas do projeto.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

7.4. ESQUADRIAS DE AÇO

Todo material a ser empregado nas esquadrias de aço deverá estar de acordo com os respectivos desenhos e detalhes do projeto, sem defeitos de fabricação ou falhas de laminação.

Os perfis usados na fabricação das esquadrias deverão ser suficientemente resistentes, para suportar a ação do vento e outros esforços aos quais poderão estar sujeitos.

Os perfis, barras e chapas de aço, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Os perfis e suas associações, entre si e com outros componentes da edificação, deverão conferir absoluta estanqueidade à caixilharia e aos vãos a que forem aplicados. Esta característica deverá ser objeto de verificação por meio de testes próprios, conforme adiante especificado.

Na fabricação das esquadrias não deverá ser admitida a composição de elementos aparentes, resultantes da simples associação, por solda ou outro processo qualquer, de perfis singelos.

Nas junções dos elementos da caixilharia, sempre que possível deverá ser dada preferência à união por solda, ao invés do emprego de rebites ou parafusos, todas as juntas aparentes deverão ser esmerilhadas e lixadas com lixas de grana fina.

Quando for estritamente necessária a ligação por parafuso ou rebite, estes deverão ficar o menos visível possível.

As seções dos perfilados de caixilharia deverão ser projetadas e executadas de tal forma que, quando colocadas, recubram integralmente os contra-marcos.

Os cortes, furações e ajustes das esquadrias deverão ser efetuados com máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão apresentar folga suficiente para o ajuste das peças de junção, de modo a não introduzir esforço não previstos.

Todos os furos dos rebites ou dos parafusos deverão ser escariados e as asperezas limadas ou esmerilhada. Os furos feitos no canteiro de obras deverão ser executados com broca ou furadeiras mecânicas, sendo vedado o emprego de furadores (punção).

As pequenas diferenças entre furos de peças a rebitar ou a parafusar, desde que imperceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou rasqueta, sendo, porém, terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Os quadros deverão ser perfeitamente esquadriados e deverão ter todos os ângulos ou linhas de emenda soldados, esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as asperezas e saliências da solda.

Toda a caixilharia deverá ser projetada e fabricada de modo a que seus elementos, eventualmente de grandes dimensões, sejam providos de juntas para absorção de dilatação linear específica do aço.

O projeto deverá prever dispositivos para absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, de modo a assegurar indeformabilidade às esquadrias e perfeito funcionamento das partes móveis.

Todas as partes móveis deverão ser dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.

Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias, deverão ser tomados cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atrito com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

As esquadrias deverão ser armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As esquadrias não poderão ser forçadas a se acomodar em vãos fora do esquadro ou de dimensões em desacordo com as projetadas.

A caixilharia deverá ser instalada por meio de contra-marco rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elementos metálicos, por processo adequado (grapas, buchas, pinos) a cada caso em particular, de modo a assegurar sua rigidez e estabilidade.

Os contra-marcos deverão ser montados com as dimensões dos vãos correspondentes.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Levando em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas com calafetador, de composição que lhes assegure plasticidade permanente.

Antes da entrega dos serviços, as esquadrias deverão ser limpas, sendo removidos quaisquer vestígios de tinta, manchas, argamassa e gorduras.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

8. VIDROS

8.1. CONDIÇÕES GERAIS

Esta especificação complementa as seguintes normas em suas últimas edições:

- NBR 7259 – Projeto e execução de envidraçamento na Construção Civil.
- NBR 7250 – Vidros na construção.

Os vidros deverão ser de procedência conhecida e de qualidade adequada aos fins a que se destinam, claros, sem manchas, bolhas, de espessura uniforme e sem empenamentos.

O transporte e o armazenamento dos vidros deverão ser executados de modo a protegê-los contra acidentes utilizando embalagens apropriadas e evitando a estocagem em pilhas.

Deverão permanecer com suas etiquetas de fábrica, até serem instalados e inspecionados.

Os componentes de vidraçaria e materiais de vedação deverão chegar à obra em recipiente hermético, lacrados ou com etiquetas do fabricante.

Os vidros deverão ser fornecidos em dimensões previamente determinada, obtidas através de medidas das esquadrias tiradas na obra e procurando, sempre que possível, evitar cortes no local da construção.

As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, não podendo apresentar defeitos como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados, nem folga excessiva com relação no requadro de encaixe. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Deverá ser executado limpeza prévia dos vidros, antes de sua colocação.

As superfícies dos vidros deverão estar livres de umidade, óleo, graxa e qualquer outro material estranho.

8.1.1. Colocação em caixilho de alumínio

A película protetora dos caixilhos de alumínio deverá ser removido com auxílio de solvente.

Os vidros deverão ser colocados sobre dois apoio de neoprene fixados à distância de 1/4 do vão nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho.

Antes da colocação do vidro, os cantos das esquadrias deverão ser selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de uma espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique deverá ser aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, parte onde deverá ser apoiada a placa de vidro.

O vidro deverá ser pressionado contra o cordão, deixando a fita de mastique com uma espessura final de cerca de 3mm.

Os baguetes removíveis deverão ser colocados, sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2mm.

Em ambas as faces da placa de vidro, deverá ser cortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação a espátula nos locais de falha.

Poderão ser usadas também, para fixação dos vidros nos caixilhos, gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio.

Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, deverá ser aplicada uma camada de 1mm, aproximadamente, do mastique sobre o encosto fixo do caixilho, fixando-se a gaxeta de neoprene sobre pressão.

Sobre o encosto da gaxeta, deverá ser aplicada mais uma camada de mastique, com espessura aproximada de 1mm, sobre a qual deverá ser colocada, com leve compressão, a gaxeta de neoprene, juntamente com a montagem do baguete.

8.1.2. Colocação em Caixilhos de Ferro e Madeira

Para áreas superiores a 0,50m² de vidro, o processo de assentamento é semelhante à colocação do vidro em caixilhos de alumínio, tanto para caixilhos de ferro como de madeira. A fixação das placas de vidro deverá ser efetuada pelo emprego de baguetes metálicos ou cordões de madeira.

Os vidros deverão ser colocados após a primeira demão de pintura de acabamento dos caixilhos.

As placas de vidro não deverão ficar em contato com as esquadrias de ferro ou madeira.

Para áreas menores de vidro, o assentamento deverá ser efetuado com massa plástica de vedação, com espessura média de 3mm.

A massa plástica de vedação deverá ser proveniente de mistura de iguais partes de mastique plasto-elástico e de pasta de gesso com óleo de linhaça.

O vidro deverá ser pressionado contra a massa e, em seguida em ambas as faces, deverá ser cortado o excesso de massa de vedação em perfil biselado, ficando a parte inferior alinhada com o baguete ou com o encosto fixo do caixilho.

Finalmente, deverão ser preenchidos a espátula, os eventuais vazios existentes na massa de vedação colocada.

8.2. VIDROS FLOAT (4MM OU 6MM)

Deverão possuir planos de corte com máximo de aproveitamento.

Em caso de vidros encaixilhados podem ter a borda somente polida com lixa simples; nos outros casos os vidros devem ter bordas lapidadas.

8.3. VIDROS LAMINADOS

Deverão possuir planos de corte com máximo de aproveitamento.

Em caso de vidros encaixilhados podem ter a borda somente polida com lixa simples; nos outros casos os vidros devem ter bordas lapidadas.

Deverão ser fornecidos e instalados vidros laminados reflexivos, compostos por dois vidros com 4mm de espessura cada colados entre si por um ou mais filmes de PVB - Polivinil Butiral, sendo um com características de proteção solar e o outro float.

9. FERRAGENS

9.1. CONDIÇÕES GERAIS

Esta especificação complementa as seguintes normas em suas últimas edições:

- NBR-7805 – Cremona e seus acessórios – padrão superior.
- NBR-7258 – Dobradiças de abas.
- NBR-5632 – Fechadura de embutir – padrão superior.
- NBR-5635 – Fechadura de embutir tipo interno.
- NBR-5636 – Fechadura de embutir tipo banheiro.
- NBR-7257 – Trincos e fechos.

Todas as ferragens deverão obedecer às indicações e especificações constantes do projeto, quanto ao tipo, função e qualidade.

As ferragens deverão ser fornecidas acompanhadas dos acessórios, bem como de parafusos para fixação nas esquadrias.

Os vários tipos de ferragens deverão ser embalados separadamente e etiquetados com o nome do fabricante, o tipo, o número e a discriminação da peça a que se destinam. Em cada pacote deverão ser incluídos os parafusos necessários, chaves, instruções e desenhos do modelo.

O armazenamento das ferragens deverá ser feito em local coberto e isolado do contato com o solo.

A instalação das ferragens deverá ser executada com particular cuidado, de modo a que os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testas e outros elementos tenham a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros processos de ajuste. Não deverá ser permitido introduzir quaisquer esforços na ferragem para seu ajuste.

Para evitar escorrimento ou respingos de tinta nas ferragens não destinadas à pintura, protegê-las com tiras de papel ou fita crepe.

Deverá ser verificada a equivalência dos materiais às especificações do projeto, bem como a fixação, o ajuste, o funcionamento e o acabamento das ferragens.

9.2. PARA AS PORTAS INTERNAS E EXTERNAS

Informações Gerais:

- Conjunto de fechadura de embutir para porta externa, máquina com broca de 55mm, completa e com chaves. Com cilindro, maçaneta tipo alavanca reta simples e espelho em metal cromado (reto ou arredondado), grau de utilização médio, grau de segurança médio. Padrão médio. Conjunto utlizado nas portas externas e internas.

Referências:

- La Fonte (Inova, 521); Pado (Victoria, Evidence, Francesa, Madrid) ou equivalente.

Dobradiças:

- Dobradiça em aço com acabamento cromado reforçado com anéis, 3 ½ x 3 “, La Fonte, Pado ou equivalente, para portas com espessura de 35mm

10. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

Esta especificação complementa as seguintes normas em suas últimas edições;

- NBR-6452 – Aparelhos sanitários de material cerâmico;
- NBR-6498 – Bacia sanitária de material cerâmico de entrada horizontal e saída embutida vertical;
- NBR-6499 – Lavatório de material cerâmico;
- NBR-6500 – Mictórios.

10.1. CONDIÇÕES GERAIS

Os equipamentos sanitários deverão ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA, observando-se as indicações dos projetos de arquitetura e de instalações hidráulicas. Esclarecemos que deverão ser consideradas peças complementares cromadas, que possibilitem o funcionamento destes equipamentos tais como válvulas americanas, sifões, rabichos, etc.

O perfeito estado e condições de fornecimento dos equipamentos deverá ser devidamente verificado, antes do assentamento, pela FISCALIZAÇÃO.

As louças para os diferentes tipos de aparelhos sanitários e acessórios, deverão ser de grés branco (grés porcelânico), salvo quando indicado em contrário no projeto.

As peças deverão ser bem cozidas, desempenadas, sem deformações ou fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis.

O esmalte deverá ser homogêneo, sem manchas, depressões, granulações ou fendilhamentos.

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e respectivos pertences e peças complementares deverão ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA, com o maior apuro e de acordo com as indicações do projeto de instalação.

As posições relativas das diferentes peças sanitárias deverão ser, para cada caso, resolvidas na obra pela FISCALIZAÇÃO, devendo, contudo, orientar-se pelas indicações gerais no projeto.

As peças coincidirão sempre com um azulejo certo, ficando por cima do fecho do meio azulejo, quando sua altura maior for inferior a um azulejo inteiro.

Os porta-papéis deverão ser colocados a 45cm de altura, a contar do piso, a 45cm da parede lateral, a contar do canto, quando o eixo do vaso sanitário distar menos de 75cm desse canto e/ou a 60cm na vertical da parede do fundo, a contar da parede do vaso, quando este distar mais de 5 fiadas desse canto.

As saboneteiras de chuveiro ficarão a 1,35m do piso.

As saboneteiras de pia, bancas e tanques, ficarão na segunda fiada inteira, acima da banca ou borda superior do tanque ou, ainda, quando a banca tiver respingadouro, na fiada imediatamente acima deste.

10.2. LOUÇAS

10.2.1. Vaso sanitário

Deverão ser fornecidos e instalados vasos sanitários, na cor branca, nas marcas Deca, Celite ou equivalente, com caixa acoplada de louça, da mesma cor do vaso sanitário.

Os vasos sanitários com caixa acoplada deverão ser instalados conforme indicações em projeto.

Deverão ser fornecidos e instalados vasos sanitários, na cor branca, nas marcas Deca, Celite ou equivalente, convencional.

Os vasos sanitários convencionais deverão ser instalados conforme indicações em projeto.

Observação: No caso de instalação de vasos sanitários simples para WC's acessíveis, deverá ser executada uma base de concreto sob o vaso sanitário, devendo acompanhar o contorno da base do vaso, não ultrapassando em 5mm o seu contorno, com altura que permita ao vaso sanitário atingir entre 43 e 45cm sem o assento, em relação ao piso acabado, conforme a NBR-9050.

10.2.2. Lavatórios

Deverão ser fornecidos e instalados lavatórios, marca Deca (linha Ravena), Celite (linha Azálea) ou equivalente, com coluna na cor branca.

Os lavatórios com coluna deverão ser instalados nos locais indicados em projeto.

10.2.3. Tanque

Deverão ser fornecidos e instalados tanques, marca Deca, Celite ou equivalente, sem coluna, na cor branca.

Os tanques sem coluna deverão ser instalados nos locais indicado em projeto.

10.3. METAIS

10.3.1. Válvula de Descarga

Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de descarga, marca Deca, Fabrimar ou equivalente.

As válvulas de descarga deverão ser instaladas em todos os vasos sanitários simples

10.3.2. Válvula para Lavatório

Deverão ser fornecidas e instaladas para todas as cubas, lavatórios de coluna e pias, válvulas em metal cromado.

Fabricantes de referência: Deca, Fabrimar ou equivalente.

10.3.3. Sifão

Deverão ser fornecidos e instalados para todas as cubas, lavatórios de coluna e pias, sifão em metal cromado.

Fabricantes de referência: Deca, Fabrimar ou equivalente.

10.4. ACESSÓRIOS

10.4.1. Barra em Aço Inox de Apoio para Vaso Acessível

Tipo Docol, DocolMatic, Benefit (ref. 00446416) ou similar

- Acabamento: Aço inox escovado
- Tamanho: 800mm

10.4.2. Barra em Aço Inox de Apoio para Lavatório

Tipo Levevida ou similar

- Acabamento: Aço inox 304 escovado
- Dimensões: Ø 3,175cm, e=2mm com flange de fixação Ø 7,5cm

10.4.3. Barra em Aço Inox de Apoio em "L" para Lavatório

Tipo Levevida ou similar

- Acabamento: Aço inox 304 escovado
- Dimensões: Ø 3,175cm, e=2mm com flange de fixação Ø 7,5cm

10.4.4. Dispenser de Papel Higiênico

Tipo Kimberley-Clark, linha lalekla (ref. 30175768) ABS branco-16 ou similar

10.4.5. Dispenser de Papel Toalha Interfolhas

Tipo Kimberley-Clark, linha lalekla (ref. 30180225) ABS branco-16 ou similar

10.4.6. Dispenser para Sabonete a Granel

Tipo Jofel Linha Aitana (ref. AC70000) ABS branco ou similar

10.4.7. Espelho de Prata Polido

- Tipo Cebrace Optimirror 4mm ou similar
- Fixação: Adesivo à base de silicone de cura neutra Fixa Espelho; usar Protetor de Borda; manter o espelho a 3mm do revestimento da parede de sua fixação; usar perímetro em barra chata de alumínio anonizado cor natural.

10.5. COMPLEMENTOS

Deverão ser fornecidas e instaladas ligações flexíveis revestidas com malha de aço inox (ref. 4607) da Fabrimar ou equivalente.

As ligações deverão ser instaladas nos seguintes locais:

- Listar os locais em forma de tópicos.

Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento universal para lavatório com acabamento cromado e plug plástico (ref. 1601) da Fabrimar.

As válvulas deverão ser instaladas nos seguintes locais:

- Listar os locais em forma de tópicos.

Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento para tanque 1 ¼" com acabamento cromado e plug plástico (ref. 1605) da Fabrimar.

10.6. OUTROS

10.6.1. Cantoneira Boleada em Alumínio

Tipo CBA N-1594 ou similar

- Acabamento: Anodizado Natural

10.6.2. Barra Retangular em Alumínio 3/8”

Tipo CBA R-001 ou similar (link)

- Acabamento: Anodizado Natural

10.6.3. Perfil “L” em Alumínio

Tipo CBA L-119 ou similar (link)

- Acabamento: Anodizado Natural

HHHH. PROCEDIMENTO FINAIS

11. ENTREGA DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO

O serviço somente deverá ser considerado como concluído após aprovação final pela FISCALIZAÇÃO.

Ao término do serviço, a empresa contratada deverá executar toda a desmobilização do canteiro, constando do desmonte ou demolição dos barracões, tapumes, instalações provisórias, bases, placa, andaimes, passarelas, etc.

O material removido deverá ser levado para fora do terreno da Policlínica, em local apropriado e autorizado pelos órgãos competentes, e feitos todos os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpezas e reurbanização do local que se fizerem necessárias.

11.1. LIMPEZA DA OBRA

11.1.1. Limpeza Diária

Diariamente o entulho deverá ser removido para local indicado pela FISCALIZAÇÃO ou retirado para fora do terreno da Policl, em local apropriado e autorizado pelos órgãos competentes, conforme a disponibilidade de espaço no canteiro. As áreas de circulação e acessos deverão estar sempre limpas e varridas de modo a evitarem acidentes de trabalho.

Os serviços de limpeza deverão satisfazer as seguintes condições:

- Deverá haver particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.
- Todas as manchas e salpicos de tinta deverão ser cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.
- Deverão haver um mínimo de 03 (três) funcionários dedicados exclusivamente à esta limpeza diária.
- O serviço somente deverá ser recebido, após uma limpeza geral.

11.1.2. Limpeza Geral

11.1.2.1. Procedimentos Gerais

- Remover devidamente da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;
- Proceder à remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;
- Limpar os elementos de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação;
- Dedicar particular cuidado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies;
- Remover cuidadosamente 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;
- Selecionar e separar os detritos de acordo com os tipos de materiais – Coleta Seletiva.

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA executará todos os que a FISCALIZAÇÃO determinar.

A execução de serviços de limpeza de obras deverá atender também às seguintes Normas e Práticas complementares:

- Norma do INMETRO

11.1.2.2. Procedimentos Específicos

11.1.2.2.1 Cimentado Liso e Placas Pré-moldadas

Limpeza com vassourões e talhadeiras.

11.1.2.2.2 Pisos Cerâmicos, Ladrilhos Industriais e Pisos Industriais Monolíticos

Lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para sete de água, seguida de nova lavagem com água e sabão.

11.1.2.2.3 Divisórias de Granitos

Após o último polimento, lavagem das superfícies e encerramento, depois de secas, com duas demãos de cera incolor, seguida de lustração.

11.1.2.2.4 Vidros

Remoção de respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fino, remoção dos excessos de massa com espátulas finas e lavagem com água e papel absorvente. Por fim, limpeza com pano umedecido com álcool.

11.1.2.2.5 Ferragens e Metais

Limpeza das peças cromadas e niqueladas com removedor adequado para recuperação do brilho natural, seguida de polimento com flanela. Lubrificação adequada das partes móveis das ferragens para o seu perfeito acionamento.

11.1.2.2.6 Aparelhos Sanitários

Remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido.

11.1.2.2.7 Aparelhos de Iluminação

Remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

11.2. TESTES

11.2.1. Rede Hidráulica

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

11.2.2. Rede Sanitária

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

11.2.2.1. 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. 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.

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.

12. LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE *AS BUILT*

12.1. CONDIÇÕES GERAIS DOS SERVIÇOS

Caberá a CONTRATADA no término dos serviços, o fornecimento do registro/ projeto completo (*as built)*, de todas as plantas relacionadas abaixo, conforme as normas de desenho em sistemas CAD e de acordo com os procedimentos das etapas de trabalho descritos neste documento.

Compreende-se por levantamento e registro gráfico-eletrônico denominados *as built*, o conjunto completo dos registros das memórias de levantamento de execução de serviço e desenhos eletrônicos (Sistema CAD) da edificação, de toda a sua área e elementos construídos conforme o efetivamente edificado, ou seja, alterações e modificações de qualquer espécie.

Todos os desenhos *as built* a serem emitidos deverão estar em total conformidade com o normatizado no "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" (revisão D, dezembro de 1997) e na NBR-14.645.

Toda a simbologia e/ou padronização de camadas (*layers)* adotadas nos projetos que não constem do "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" e que venham a ser utilizadas, deverão sofrer prévia aprovação pela CONTRATANTE.

Todas as orientações para o desenvolvimento desses serviços serão fornecidas pela FISCALIZAÇÃO.

12.2. EQUIPE TÉCNICA PARA LEVANTAMENTO, EQUIPAMENTO E REGISTROS GRÁFICO-ELETRÔNICOS DE *AS BUILT*

A CONTRATADA deverá, obrigatoriamente, fornecer e manter no escritório da obra, durante o período de execução dos serviços, ao menos 01 (um) computador e 01 (um) desenhista/ cadista/ projetista, que deverá, acompanhado do engenheiro residente, realizar o levantamento e registros gráficos de todas as alterações que ocorrerem em relação ao projeto executivo original, segundo os critérios relacionados neste documento e orientações da FISCALIZAÇÃO.

Os desenhos decorrentes do *as built* deverão ser gravados em formato "DWG" e o formato seguirá os padrões definidos pela ABNT.

Observação: A CONTRATANTE utiliza como sistema CAD o programa AutoCAD 2007. Desse modo, todos os arquivos em DWG gerados pela CONTRATADA deverão ser compatíveis com este programa.

12.3. MEMÓRIAS DE LEVANTAMENTO DO EFETIVAMENTE EDIFICADO (ALTERAÇÕES E MODIFICAÇÕES)

12.3.1. Procedimentos e Etapas de Trabalho

Os levantamentos deverão ser executados, obrigatoriamente, concomitantemente com o processo de obra, ou seja, todas as etapas diárias executadas (alterações e modificações) de qualquer espécie deverão ser registradas nas plantas/ plotagens do projeto executivo original.

Estas plotagens serão de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá disponibilizar quantas plotagens forem necessárias de cada planta do projeto executivo para que um profissional exclusivo (desenhista/ cadista/ projetista) realize o levantamento e o registro das memórias do efetivamente construído (alterações e modificações) de qualquer espécie.

O registro gráfico nas plantas/ plotagens do projeto executivo original deverá ser graficamente registrado a mão livre através de caneta na cor vermelha para o modificado/ construído e na cor amarela para o modificado/ suprimido ou relocado, todos com cotas/ dimensões respectivas.

Estes registros (memória de levantamento) deverão ser entregues semanalmente à FISCALIZAÇÃO, que será responsável pela conferência, avaliação e aprovação dos mesmos através de assinatura nas plantas de registro de memória datadas e registro no Diário de Obras para posterior faturamento, conforme cronograma físico-financeiro presente neste edital.

Caso a FISCALIZAÇÃO considere inexpressivos os documentos, ou ainda, que os mesmos contenham erros ou ausência de alguma informação, estes deverão ser recusados e a CONTRATADA deverá apresentar novos documentos (plotagens) para nova conferência e aprovação.

O levantamento do efetivamente edificado (alterações e modificações) diz respeito ao acompanhamento sistemático diário do engenheiro residente junto do profissional responsável (desenhista/ cadista/ projetista), que registrará todas as modificações na plotagem do projeto original, de modo a documentar fielmente o efetivamente executado, assim como os desenhos e informações complementares a estes projetos.

Estes registros referem-se, obrigatoriamente, a todas as disciplinas de projeto que compõem o objeto da licitação e deverão conter todas as informações conforme o descrito graficamente no projeto executivo, dentre outros dados necessários ao perfeito entendimento do que realmente sofreu alteração, se comparado ao projeto executivo original.

Para a etapa de levantamento deverá ser considerado que os registros serão feitos a mão livre através de caneta na cor vermelha para o modificado/ construído/ relocado e amarelo para o modificado/ suprimido/ transferido, todos com cotas e informações complementares respectivas.

Estes documentos (registros gráficos a mão livre sobre a plotagem do projeto original) deverão ser apresentados semanalmente à FISCALIZAÇÃO para conferência e aprovação dos mesmos. Esta etapa é denominada de “Memória de Levantamento”.

Este conjunto de documentos semanais que compõem a “Memória de Levantamento” deverá, obrigatoriamente, ter suas informações transferidas para os arquivos digitais originais (em formato “DWG”) que deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO a cada mês, correspondendo assim a uma etapa mensal de “Levantamento e Registro Gráfico-Eletrônico de *As built*”, correspondente àquele momento da obra.

Os arquivos em formato “DWG” do projeto executivo original serão fornecidos à CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO para o desenvolvimento dos registros eletrônicos/ digitais. Além dos arquivos eletrônicos do projeto executivo relativos ao objeto da licitação, a FISCALIZAÇÃO fornecerá também, os arquivos em formato “DWG” de toda a edificação.

A medição mensal referente a este serviço contempla, obrigatoriamente: o conjunto de documentos denominados “Memória de Levantamento” semanais, somados aos arquivos digitais (em formato “DWG”) denominados “Levantamento e Registro Gráfico-Eletrônico de *As built*” daquele mês;

O “Levantamento e Registro Gráfico – Eletrônico de *As built*” deverá ser entregue em duas vias plotadas e mais uma cópia digital em mídia CD-ROM com os arquivos em formato “DWG”. Uma cópia plotada e assinada deverá ficar com a FISCALIZAÇÃO e a outra cópia plotada e assinada deverá ficar com a CONTRATADA e deverá ser mantida no escritório da obra.

12.3.1.1. Conferência e Aprovação do *as built* Semanal Vinculada ao Desenvolvimento da Obra

Todo o desenvolvimento dos trabalhos deverá ser acompanhado por fiscal nomeado pela CONTRATANTE que deverá conferir, na obra, todas as informações contidas na memória de levantamento semanal (registros sistemáticos da execução dos serviços de alteração, modificações etc.).

Este material e documentos deverão estar disponíveis no escritório da CONTRATADA na obra junto ao desenhista/ cadista/ projetista que deverá ser contratado por esta.

Observação: Fica estabelecido e considerado como obrigatório que para este serviço qualquer instalação enterrada somente poderá receber fechamento após a aprovação da FISCALIZAÇÃO, mediante a conferência da memória de levantamento e registro a mão livre fornecidos pela CONTRATADA.

12.3.1.2. Entrega Final

No término dos serviços, ou seja, no término da obra (entrega final), a CONTRATADA deverá reunir todas as informações levantadas, registradas e contidas em todos os meses da obra, realizar conferências e compatibilizações pertinentes para posterior inserção das alterações (efetivamente construído/ reformado/ alterado) no arquivo em formato "DWG" do pavimento e/ou edificação o trecho contratado.

As pranchas e arquivos em formato "DWG" finais do registro gráfico-eletrônico de *as built* deverão estar em total conformidade com todas as alterações e mudanças registradas nas pranchas assinadas pela FISCALIZAÇÃO semanalmente/ mensalmente durante o prazo da obra, a qual caberá a responsabilidade de conferência e aprovação.

Neste momento, a CONTRATADA deverá fornecer somente o arquivo em formato "DWG" de todo o pavimento e/ou edificação com o trecho já inserido, conforme os padrões estabelecidos pela CONTRATANTE através "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" (revisão D, dezembro de 1997).

Caso a FISCALIZAÇÃO considere inexpressivos os documentos, ou ainda, que os mesmos contenham erros ou ausência de alguma informação, estes deverão ser recusados e a CONTRATADA deverá apresentar novos arquivos em formato "DWG" para nova conferência e aprovação, reiniciando o processo conforme descrito anteriormente.

O levantamento cadastral e registro gráfico-eletrônico (*as built*) somente será considerado como finalizado, mediante a conferência e aprovação pela FISCALIZAÇÃO de todos os arquivos eletrônicos (em formato "DWG") correspondentes ao efetivamente construído, a inserção correta do trecho, objeto da licitação, no arquivo do pavimento e/ou edificação e se o mesmo estiver em absoluta conformidade com os padrões de desenho da CONTRATANTE.

Após a aprovação do levantamento cadastral e registro gráfico-eletrônico (*as built*), a CONTRATADA deverá fornecer em mídia CD-ROM todos os arquivos em formato "DWG", já aprovados.

13. MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL

A empresa contratada deverá produzir um manual de manutenção preventiva contemplando os materiais e equipamentos instalados, apontando a periodicidade de manutenções necessárias, o quantitativo ou metragens de materiais ou peças a serem substituídas e os aspectos técnicos relevantes para execução de tais manutenções.

IIII. INFORMAÇÕES TÉCNICAS

14. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS

Este anexo tem o propósito de oferecer um indicativo das marcas apenas como parâmetro referencial, em conformidade com o "Manual de Orientações Básicas do Tribunal de Contas da União" (Brasília, 2003), que em suas páginas 59 a 61 esclarece o seguinte:

> *"A indicação de marca como parâmetro de qualidade pode ser admitida para facilitar a descrição do objeto a ser licitado, desde que seguida das expressões 'ou equivalente', 'ou similar' e 'ou de melhor qualidade'. Neste caso, o produto deve, de fato e sem restrições, ser aceito pela Administração [.]".*

Em consonância com a Lei n.º 8.666 de 1993, artigo 7, parágrafo 5º, afirma-se que não há vínculos a qualquer fabricante aqui citado, visto que, para todos os materiais existe equivalência e similaridade no mercado de construção civil, conforme definição do "Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas da Secretaria de Estado e Administração do Patrimônio" (Brasília):

- **Similaridade:** "componentes que têm a mesma função na edificação";
- **Equivalência:** "componentes que têm a mesma função e desempenho técnico na edificação".

Os materiais e marcas especificados são indicados por sua notória qualidade e como referência para a normatização dos orçamentos desta instituição. Além disso, tornasse necessário utilizar os materiais definidos, citados os devidos fabricantes ou as marcas, para que haja correspondência com os materiais instalados no local, a fim de manter o

padrão já existente e garantir a qualidade final do serviço, além de proporcionar uma manutenção mais adequada de tais materiais.

Desse modo, a descrição dos materiais construtivos segue critérios estritamente técnicos ou funcionais, e é necessária para atingirem-se parâmetros qualitativos e orçamentários orientativos que devem atender às características específicas de cada tipo de projeto.

A equipe técnica também procura conciliar a qualidade técnica dos materiais construtivos com a manutenção dos mesmos, conforme recomendação da Lei n.º 8.666/93, de acordo com o projeto, tipologia e uso da edificação.

Ressalta-se ainda que, com base na Lei n.º 8.666/93, para a escolha dos materiais construtivos são levados em conta os seguintes requisitos:

- Funcionalidade e adequação ao interesse público; observando as possibilidades de mudanças de uso e reforma dos espaços.
- Economia na execução, conservação e operação, adotando, sempre que possível, um sistema de modulação de componentes.
- Utilização de materiais, componentes e soluções técnicas adequadas à realidade regional e ao objetivo da edificação.
- Facilidade na execução, conservação e operação sem prejuízo da durabilidade.
- Adoção de normas técnicas de saúde e de segurança do trabalho adequadas.

No cumprimento à Lei n.º 8.666/93, poderão ser utilizados materiais equivalentes aos especificados, sendo a equivalência determinada pelos critérios comparativos de: Qualidade de padronização de medidas; Qualidade de resistência; Uniformidade de coloração; Uniformidade de textura; Composição química; e Propriedade dúctil do material.

A substituição dos materiais descritos nesta especificação técnica poderá ser aceita, bastando que a CONTRATADA apresente comprovação, através do INMETRO ou órgão equivalente, das características técnicas dos produtos propostos. Tal parecer deverá ser encaminhado ao corpo técnico da DIRAC.

As marcas citadas são marcas comerciais ou marcas registradas de seus respectivos fabricantes no Brasil e/ou em outros países.

[FIM DESTE DOCUMENTO]