CADERNO DE ENCARGOS

PROJETO EXECUTIVO

LPN 033/2026

EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DE VALENÇA

UBS II - Rua Enéas Fonseca, S/N

BAHIA

SUMÁRIO DESCRITIVO

A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 6

B. INTRODUÇÃO 6

1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO 6

2. DEFINIÇÕES 6

3. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO 7

4. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS 7

C. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 9

5. LOCALIZAÇÃO 9

6. IMPLANTAÇÃO 9

D. DISPOSIÇÕES GERAIS 9

7. DOCUMENTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO 10

8. NORMAS DE SEGURANÇA 10

8.1. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL 10

9. PRAZO DE OBRA 11

E. DOCUMENTAÇÃO E PLANEJAMENTO 11

10. PROJETOS E AFINS 11

11. PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DA OBRA 12

F. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR 12

12. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES 13

12.1. Condições Gerais 13

12.2. Placa da Obra 13

12.3. Instalações Provisórias 13

12.4. Barracões 13

12.5. Tapumes 13

12.6. Área de Vivência 13

12.7. Andaimes, Passarelas e Telas de Proteção 13

12.8. Sinalização de Obra 14

13. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA 14

13.1. Documentação Geral 14

13.2. Anotação de Responsabilidade Técnica 14

13.3. Gestão da Obra 14

13.4. Equipe Técnica e Equipamentos de Proteção 14

13.5. Garantias Contratuais 14

14. LOCAÇÃO DA OBRA 14

15. TERRAPLANAGEM 15

15.1. Limpeza do Terreno 15

15.2. Cortes 15

15.3. Aterros 16

15.4. Controle Tecnológico 17

15.5. Controle Geométrico 17

16. FUNDAÇÃO 17

16.1. Normas Gerais 17
16.2. Preparo do Terreno 17
16.3. Soluções para as Fundações 17
17. PAVIMENTAÇÃO 18
17.1. Reforço do Subleito 18
17.2. Regularização do Subleito 20
17.3. Sub-base Estabilizada Granulometricamente 21
17.4. Base Estabilizada Granulometricamente 24
17.5. Pavimentação em Blocos Intertravados de Concreto 27
17.6. Meio Fio 29
17.7. Piso Tátil 30
17.8. Guia e Sarjeta de Concreto Simples de Cimento Portland 30
18. ESTRUTURA 33
18.1. Generalidades 33
18.2. Materiais 34
18.3. Controle Tecnológico 35
18.4. Superestrutura 36
18.5. Carregamentos 39
18.6. Concepção Estrutural 39
19. PAREDES 39
19.1. Alvenaria de Tijolos de Barro 39
19.2. Alvenaria de Blocos de Concreto 40
20. PAINÉIS 40
20.1. Divisórias em Granito 40
21. COBERTURAS 41
22. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS 41
22.1. Preparação da superfície 42
22.2. Sistemas de Impermeabilização 42
22.3. Execução de Furos na Impermeabilização 43
22.4. Atenção Especial 43
23. INSTALAÇÃO HIDRÁULICA - ÁGUA FRIA 44
23.1. Descrição 44
23.2. Critérios de Dimensionamento 44
23.3. Produtos 44
23.4. Execução 45
24. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO 48
24.1. Descrição Geral 48
24.2. Características da Obra Quanto a Natureza da Ocupação e ao Risco de Incêndio 48
24.3. Tipos de Prevenção e Meios de Combate Adequados 48
24.4. Produtos 48
24.5. Especificações de Serviços e Montagens 48
25. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS 50
25.1. Descrição 50
25.2. Critérios de Dimensionamento 50
25.3. Produtos 51
25.4. Execução 51

26. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS 53
26.1. Descrição 53
26.2. Critérios de Dimensionamento 53
26.3. Produtos 53
26.4. Execução 54
27. GASES MEDICINAIS 55
27.1. GENERALIDADE 55
27.2. AR COMPRIMIDO 55
28. INSTALAÇÕES TELECOMUNICAÇÕES 55
28.1. Generalidades 55
28.2. Sistemas de Telecomunicações 57
29. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 60
29.1. Generalidades 60
29.2. Projeto Elétrico 62
29.3. Equipamentos de Baixa Tensão 63
29.4. Infraestrutura 64
29.5. Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e Aterramento 64
30. CLIMATIZAÇÃO 64
31. REVESTIMENTOS 64
31.1. Revestimento de Mesclas 64
31.2. Revestimentos Metálicos 65
31.3. Rejunte para Revestimentos 65
32. PINTURA 66
32.1. Condições Gerais 66
32.2. Pintura Látex-PVA 68
32.3. Pintura Acrílica com Massa 68
32.4. Pintura Acrílica Texturizada 68
32.5. Pintura com Tinta Esmalte 68
33. PAVIMENTAÇÕES 68
33.1. Contrapiso 68
33.2. Piso de Alta Resistência 69
33.3. Piso Intertravado 70
33.4. Piso Acessível 70
33.5. Piso e Revestimento em Porcelanato 71
34. RODAPÉS, SOLEIRAS E PEITORIS 71
34.1. Rodapés 71
34.2. Soleiras e Peitoril 71
35. FORROS 72
35.1. Condições Gerais 72
35.2. Teto 72
36. ESQUADRIAS 72
36.1. Condições Gerais 72
36.2. Portas 72
36.3. Janelas 72
36.4. Visores 73
36.5. Cobogós/Brises 73
36.6. Bancadas 73

36.7. Louças e Metais 73
37. MARCENARIA E SERRALHERIA 73
37.1. Corrimão 73
38. FERRAGENS 73
38.1. Condições Gerais 73
38.2. Para as Portas Internas e Externas 74
38.3. Ferragens para Divisórias em Granito dos Banheiros 74
39. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS 74
39.1. Condições Gerais 74
39.2. Louças 74
39.3. Metais 75
39.4. Acessórios 75
39.5. Complementos 76
39.6. Outros 76
G. PROCEDIMENTO FINAIS 76
40. ENTREGA DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO 76
40.1. LIMPEZA DA OBRA 77
40.2. TESTES 77
41. LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE *AS BUILT* 78
41.1. Condições Gerais dos Serviços 78
41.2. Equipe Técnica para Levantamento, Equipamento e Registros Gráfico-eletrônicos de *As Built* 78
41.3. Memórias de Levantamento do Efetivamente Edificado (Alterações e Modificações) 78
42. MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL 80
43. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS 80

A.IDENTIFICAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

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 II - UNIDADE DE BÁSICA DE SAÚDE - Tipo II**

- Endereço: Rua Enéas Fonseca, S/N, Valença/BA
- Coordenadas: 13°22'45"S 39°04'39"W
- Área total construída: 743,32 m²
- Área do terreno: 2.611,02 m²

B. INTRODUÇÃO

Esta especificação tem o propósito orientativo para Execução de Obras de Construção – LPN 033/2026 – ESTABELECIMENTO ASSISTENCIAL DE SAÚDE (EAS) NA CIDADE DE VALENÇA – 1 (UMA) UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DO TIPO II: UBS 2 Estância Azul, esclarecendo os trabalhos a serem executados, bem como fornecendo as características dos materiais a serem utilizados e normas gerais de serviços à empresa contratada, doravante denominada CONTRATADA, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários à execução dos serviços descritos nesta especificação.

1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO

Com o objetivo de fortalecer o Sistema Único de Saúde (SUS) na Bahia, o Governo do Estado firmou contrato de empréstimo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para execução do Programa de Fortalecimento do SUS na Bahia – PROSUS II. com o objetivo de melhorar as condições de saúde da população do estado da Bahia através da organização de uma rede integrada de serviços de saúde com foco na atenção primária para ampliar o acesso, a qualidade, a continuidade e a eficiência dos serviços do SUS.

Essa iniciativa reafirma o compromisso do Estado com a melhoria das condições de saúde da população, promovendo serviços integrados, contínuos e humanizados. As novas unidades permitirão maior resolutividade local, com foco na promoção da saúde e na prevenção de doenças, além de oferecer infraestrutura adequada que garanta conforto, segurança e acolhimento à população atendida.

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, no caso as Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS)

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.

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

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.

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

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, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

RN – Referência de Nível.

SESAB - Secretaria da Saúde do Estado da Bahia.

EAS – Estabelecimento Assistencial de Saúde

3. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

O objetivo da contratação é a Execução de Obras de Construção na forma estabelecida no edital LPN 033/2026 - ESTABELECIMENTO ASSISTENCIAL DE SAÚDE (EAS) NA CIDADE DE VALENÇA - 1 (UMA) UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DO TIPO II: UBS 2 Estância Azul.

4. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS (PGAS)

A partir da publicação da Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010, pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), 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:

> *"(.) 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:*
>
> - *– uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;*
> - *– automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;*
> - *– uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;*
> - *– energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;*
> - *– sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;*
> - *– sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;*
> - *– aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;*
> - *– utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e*

biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e

- *– 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 DO EMPREENDIMENTO

- Empreendimento - Unidade Básica de Saúde Tipo II – Estância Azul
  A UBS terá uma área total construída de 743,32 m², sendo composta por uma base retangular em um único pavimento. Na área externa terá como edificações auxiliares reservatório d'água e depósito de resíduos. A área do lote SESAB é de 2.611,02 m².

5. LOCALIZAÇÃO

Esta especificação foi elaborada a fim de orientar os serviços a serem realizados no terreno destinado ao Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS), 1 (uma) Unidade Básica de Saúde Tipo II, localizada na cidade de Valença/BA, nos endereços descritos acima no item C.

6. IMPLANTAÇÃO

A implantação do projeto padrão do Estabelecimento Assistencial de Saúde, sendo 1 (uma) Unidade Básica de Saúde Tipo II, na cidade de Valença, será específica para o terreno, conforme os projeto de implantação disponibilizado nos anexos da LPN 033/2026.

D. 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 pontua-se o atendimento às ações previstas no Plano de Gestão Ambiental das Obras (PGAS) e as medidas de mitigação dos riscos previstas.

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.

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.

7. DOCUMENTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO

A CONTRTADA deve estar de posse de toda documentação relativa ao terreno, bem como alvará de construção emitido pela Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista, 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 CONTRATADA tais preceitos na execução dos serviços. Recomenda-se ainda a leitura e ciência por parte da CONTRATADA do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS).

8. 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.

8.1. 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.

9. PRAZO DE OBRA

O prazo previsto da obra é de 12 (doze) meses a contar da assinatura do contrato que rege o presente documento.

E. DOCUMENTAÇÃO E PLANEJAMENTO

10. 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:

Projeto Padrão

- Arquitetura
- CFTV (Circuito Fechado de TV)
- Climatização/ Ventilação/ Exaustão
- Comunicação Visual
- Instalações Elétricas
- Estrutura de Concreto
- Gases
- Instalações Hidráulicas
- Instalações Sanitárias
- Impermeabilização
- Combate a Incêndio
- Cabeamento Estruturado (dados, lógica e voz)

Projeto de Implantação

- Urbanismo
- Terraplanagem (quando necessário)
- Fundações
- Comunicação Visual
- Elétrica
- SPDA (Sistema de Proteção à Descargas Atmosféricas)
- Cabeamento Estruturado (dados. Lógica e voz)
- Instalações Hidráulicas
- Instalações Sanitárias
- Drenagem
- Contenções (quando necessário)
- Paisagismo

Valores e Especificações

- Quantitativos – Orçamento
- Caderno de Encargos e Especificações
- Cronograma Físico-financeiro da Obra

11. 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 ligação provisória de energia para alimentação do canteiro de obras;
- Revisão e elaboração do cronograma físico-financeiro de execução da obra.

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 obra, 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.

F. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR

O presente Caderno descreve todos os encargos e serviços relativos à execução da obra de construção – SESAB de EAS (Estabelecimento Assistencial de Saúde), sendo 1 (uma) Unidade Básica de Saúde Tipo II, com área total construída de 743,32 m², composta por edificação principal em pavimento único e edificações auxiliares, reservatório d'água e depósito de resíduos, em Valença/BA, no endereço relacionado a seguir:

- Empreendimento - UBS Tipo II – Rua Enéas Fonseca, S/N, Estância azul

12. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES

12.1. 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 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.
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.

12.2. 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.

12.3. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

i. 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 CONTRATATA 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 10 m em relação ao local do sistema de fossa e sumidouro do barracão.

ii. 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 10 m 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.

i. 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.

12.4. 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.

12.5. TAPUMES

Os tapumes deverão ser 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.

12.6. 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.

12.7. 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.

12.8. 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.

13. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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.

13.4. 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.

13.5. 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.

14. 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"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 2,5mm por quilômetro duplo de nivelamento, de forma a garantir uma tolerância mínima no nivelamento de 15 mm 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.

15. TERRAPLANAGEM

15.1. 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.

15.2. 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 Lâmina.
  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.

15.3. 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, Motoniveladoras, 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.

15.4. 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.

15.5. 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.

16. FUNDAÇÃO

16.1. 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.

16.2. 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.

16.3. SOLUÇÕES PARA AS FUNDAÇÕES

As fundações serão executadas conforme o respectivo projeto executivo. A locação, as dimensões, as cotas, as armaduras e as especificações dos materiais deverão seguir as respectivas pranchas. A execução observará as normas técnicas aplicáveis, especialmente as ABNT NBR 6122, NBR 6118, NBR 14931, NBR 5738, NBR 5739 e NBR 7480.

Os serviços serão executados sob responsabilidade técnica de engenheiro civil habilitado, com emissão da respectiva ART. Divergências entre as condições encontradas em campo e as previstas em projeto deverão ser comunicadas ao projetista e à fiscalização antes da execução. Qualquer alteração da solução de fundação dependerá de aprovação prévia.

A fundação da edificação principal foi concebida em sapatas isoladas de concreto armado, com profundidade de assentamento indicada em projeto. A edícula também possui sapatas isoladas, e o projeto prevê um radier localizado, a ser

executado conforme sua posição e suas dimensões nas pranchas estruturais.

A locação, as cotas de assentamento, as dimensões e as armaduras das sapatas, do radier e dos elementos de coroamento seguirão o projeto executivo.

As notas estruturais especificam concreto C35 (fck = 35 MPa) e aço CA-50 para os elementos da edificação, além de cobrimentos mínimos de 5,0 cm para as sapatas e 4,0 cm para o radier. A contratada deverá registrar a execução das fundações e realizar o controle tecnológico e os ensaios previstos nos documentos técnicos, submetendo os resultados à fiscalização.

17. PAVIMENTAÇÃO

17.1. 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.

i. 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.

ii. 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.

iii. Condições Específicas

17.1.1. Material

Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea "d" da subseção 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.

17.1.2. 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.

17.1.3. 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.

ii. 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.

iii. Inspeções

17.1.3.1. 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.

17.1.3.2. 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.

17.1.3.3. 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.

17.2. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

i. 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%.

ii. 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.

iii. 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.

iv. Controle

17.2.1. Controle Tecnológico

a. 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.

17.2.2. 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.

v. Manejo Ambiental

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

1. Na Exploração das Ocorrências de Materiais

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

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.

17.3. 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.

i. 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.

ii. Condições Específicas

17.3.1. 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%.

17.3.2. 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.

17.3.3. 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:

a. 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.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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.

f. 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.

iii. 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.

iv. Inspeções

iv.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.

iv.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%.

iv.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.

17.4. 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.

i. 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.

ii. Condições Específicas

17.4.1. 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 106, ISC ≥ 80% para Número N > 5 X 106, 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.

17.4.2. 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.

17.4.3. Execução

a. 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.

b. Mistura dos Materiais

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

c. 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.

d. 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.

e. 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.

f. 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.

g. 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.

h. 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.

i. 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.

j. 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.

iii. 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.

iv. Inspeções

iv.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.

iv.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%.

iv.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.

iv.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.

17.5. PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO

Pavimento de peças pré-moldadas de concreto - tipo de pavimentação adequada para estacionamentos, vias de acesso, desvios ou rodovias de tráfego leve e preferencialmente urbanos, constituído por peças pré-moldadas de concreto, com diversos formatos, colocadas justapostas, com ou sem articulação.

i. Condições Específicas

17.5.1. Material

a. Peças Pré-moldadas de Concreto

As peças pré-moldadas de concreto deverão atender as exigências da norma ABNT NBR 9781, devendo ter formato geométrico regular, e as seguintes dimensões mínimas: comprimento de 20 cm, largura de 10 cm e altura de 8 cm.

b. Areia

A areia destinada à execução do colchão para apoio das peças pré-moldadas de concreto deverá atender à norma DNER-EM 038.

17.5.2. Equipamento

Os equipamentos destinados à execução do pavimento são os seguintes:

- Rolo compressor liso de 10 a 12 t;
- Outras ferramentas: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiras de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, e outras.

ii. Execução

1. Colchão de Areia

Para assentamento dos blocos deverá ser colocado sobre a sub-base um colchão de areia, que depois de compactado deverá ter espessura uniforme e igual a 4 cm. O confinamento do colchão de areia será feito pelas guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

iii. Pavimento de Peças Pré-Moldadas

iii.1. Distribuição dos Blocos

As peças pré-moldadas transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência à margem da pista. O número de peças de cada pilha deve ser tal que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, empilhar as peças na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livre as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

iii.2. Colocação da Linhas de Referência

Cravam-se ponteiros de aço, ao longo do eixo da pista, afastados não mais de 10 m, uns dos outros; em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro, cinco a seis vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidas as juntas intermediárias.

Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que referida ao nível da guia resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

iii.3. Assentamento das Peças

a. Em Trechos Retos

Terminada a colocação de cordéis, iniciar o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo.

Quando as peças forem quadradas, faz-se a colocação da primeira peça com a aresta coincidindo com os eixos da pista. As peças deverão ser colocadas sobre a camada de areia, acertadas no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça contra a areia, ao mesmo tempo que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira. Depois de assentadas, as peças são batidas com o maço.

Quando as peças forem sextavadas, faz-se o assentamento da primeira peça com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações de peças previamente fabricadas.

A fileira não apresenta mais dificuldades de colocação, uma vez que, os encaixes das articulações definem as posições das peças. Iniciar encaixando a primeira peça, de modo a ficar a junta no centro da peça da primeira fileira que se encontra à frente.

No caso das peças sextavadas, os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira, já definem a posição das peças da segunda, assim como estas definem a terceira e, assim por diante.

Imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto. Para evitar que a areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peças possuem chanfro nas arestas da face inferior.

Na colocação das peças, o calceteiro deverá de preferência trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada. Para as quinas devem ser empregados segmentos de peças, de ¾ de peça.

O controle das fileira é feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 m a 2,00 m), colocando-se um cateto paralelo ao cordel, de forma que o outro cateto defina o alinhamento transversal da fileira em execução.

O nivelamento é controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis, e acertando o nível dos blocos entre os cordéis e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis.

O controle do alinhamento é feito acertando a face das peças que encostam nos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

b. Em Cruzamentos e Entroncamentos Retos

O assentamento na via principal deve seguir normalmente, na passagem do cruzamento ou entroncamento, inclusive acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária que entronca ou cruza, o assentamento deve prosseguir inclusive pela faixa fronteira ao arco da concordância da quina, até encontrar o alinhamento das peças inteiras, distribuir a diferença pelas fileiras anteriores.

Em geral, utilizam-se amarrações de 10 m em 10 m, para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação.

c. Em Cruzamentos e Entroncamentos Esconsos

O assentamento da via principal segue normalmente na via secundária, a superfície final a ser assentada, formará um triângulo. O preenchimento desse triângulo é feito da forma normal, providenciando-se peças de forma e dimensões exigidas para a conclusão de cada linha.

4. Rejuntamento

O rejuntamento das peças será feito com pó de pedra. Distribui-se o o material pelas juntas e depois, com a vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas. Após o preenchimento das jutas deverá proceder a compactação mecânica. Esta é feita passando-se o rolo compressor iniciando por passadas nas bordas da pista e progredindo daí para o centro, nos trechos retos até o bordo externo nos trechos em curva.

5. Proteção, Verificação e Entrega ao Tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento deverão ser construídas valetas provisórias que desviam as águas de chuva, e não será permitido tráfego sobre a pista em execução.

iv. Inspeção

iv.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.

iv.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.

17.6. 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.

i. 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.

ii. 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.

17.6.1. Materiais

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

a. 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.

17.6.2. 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.

17.6.3. Processo Executivo

a. 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.

iii. 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.

17.7. PISO TÁTIL

i. 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).

17.8. GUIA E SARJETA DE CONCRETO SIMPLES DE CIMENTO PORTLAND

i. 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.

17.8.1. 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.

ii. 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 terá espessura mínima de 15 cm. Ainda, a guia e a sarjeta serão apoiadas sobre lastro de 10 cm de espessura de concreto magro.

iii. Materiais

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".

17.8.2. 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.

17.8.3. 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.

17.8.4. 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.

iv. 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.

v. Execução

v.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.

v.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.

v.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.

v.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.

v.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.

vi. 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.

vi.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.

vi.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.

vi.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.

vi.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.

vi.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.

vi.6. Verificação Final da Qualidade

vi.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.

vi.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.

18. ESTRUTURA

18.1. GENERALIDADES

i. 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.

ii. 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

iii. 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.

18.2. MATERIAIS

i. Prevê-se Utilizar os Seguintes Materiais

i.1. Concreto

- DEFINIÇÕES

  fck Resistência característica à compressão
  fct,t Resistência à tração na flexão
  Ecs 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
  fck Lastro de concreto simples ≥ 10 MPa
  C 100 Kg / m3

- CONCRETO C35
  Aplicação: Elementos de fundação e Superestrutura
  fck ≥ 35 Mpa (350 kgf/cm2)
  Ecs ≥ 29 Mpa aos 28 dias
  a/c ≤ 0,60 l/kg
  Classe de agressividade ambiental: II – Moderada
  Diâmetro máximo do agregado 19 mm

i.2. Aço Para Armadura

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

18.2.1. Cobrimento das Armaduras

Serão adotados os seguintes cobrimentos para as peças estruturais:

- SAPATAS OU BLOCOS DE FUNDAÇÃO 5,0 cm
- PILARES 2,5 cm (sem contato com o solo) 4,5 cm (em contato com o solo)
- VIGAS 2,5 cm (sem contato com o solo) 3,0 cm (em contato com o solo)
- LAJES OU ESCADAS 2,5 cm (sem contato com o solo) 3,0 cm (em contato com o solo)
- RESERVATÓRIOS 3,0 cm (sem contato com o solo) 5,0 cm (em contato com o solo)

18.2.3. 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.

18.3. CONTROLE TECNOLÓGICO

i. 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.

ii. 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.

iii. 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.

18.4. SUPERESTRUTURA

i. 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.

ii. 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.

iii. Concreto

iii.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.

iii.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.

iii.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.

iii.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.

iii.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.

iii.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 de vigas e pilares: 3 dias após a concretagem;
- Faces inferiores mantendo-se os escoramentos: 14 dias após a concretagem;
- Faces inferiores sem os escoramentos: 28 dias após a concretagem;
- Peças em balanço: 28 dias após a concretagem, retirando-se as escoras da ponta para o apoio;

As formas e escoramentos deverão obedecer às normas, especificações e critérios da NBR-7190 (NB-11) e / ou NB-14.
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.
O projeto de escoramento e cimbramento é de inteira responsabilidade da construtora.

iii.7. Lajes

As lajes de cobertura serão com vigotas treliçadas pré-moldadas unidirecional, biapoiada com enchimento em EPS. 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.
A laje de fundo do reservatório elevado será maciça em concreto armado com a espessura e especificações dos materiais indicadas em projeto.

iii.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.

18.5. 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.

18.6. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL

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 supra-estrutura foi concebida em concreto armado “in loco” compreendendo lajes (maciças e treliçadas), vigas e pilares (concreto armado), estando as locações e dimensões compatibilizadas com o projeto arquitetônico.
Os arquivos magnéticos e impressões contendo as pranchas que compõem o projeto estrutural, foram disponibilizados nos anexos do edital.

19. PAREDES

19.1. 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.

- Tipo 8 Furos na Horizontal
- Dimensão: 90x190x190mm (LxHxC)
- Resistência Mecânica: 1,5MPa
- Tolerância Dimensional: +-5mm
- Espessura de parede: 6/7mm
- Redução sonora (Rw) >36dB

19.2. ALVENARIA DE VEDAÇÃO 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 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 utilizados 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.

20. PAINÉIS

20.1. 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.

- Painéis em Granito
- Granito cinza prata 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%

21. COBERTURAS

Em relação as coberturas, só poderá ser aplicado telhas e acessórios de fabricantes que tenham o certificado de qualidade ISO 9000 ou superior ou atestado do IPT ou outro aceito pela FISCALIZAÇÃO, que atenda as normas da ABNT, no que couber.
Os serviços a serem executados, bem como, os materiais empregados nas obras deverão obedecer às normas pertinentes da A.B.N.T - NR-18 - SECÇÃO 18.18 - (SERVIÇOS EM TELHADOS).
As coberturas serão executadas conforme o projeto de arquitetura, em telha metálica em aço galvanizado, com espessura mínima de 0,5mm e comprimento variado, e laje impermeabilizada com inclinação indicada em projeto.
Será obedecido rigorosamente as prescrições do fabricante no que diz respeito aos cuidados com relação a cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimentos laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra rufos e demais acessórios conforme recomendações do fabricante.
A CONTRATADA obedecerá às indicações do fabricante no que diz respeito aos cuidados a serem tomados durante o manuseio, transporte das peças até sua colocação, sentido de montagem, corte de cantos, furação, fixação, vão livre máximo, etc.
A inclinação da cobertura deverá ser obtida através da posição dos correta dos seus apoios e de sua inclinação.
Os rufos serão em chapas galvanizadas USG #26 e as calhas em alvenaria – laje impermeabilizada.
Não será permitido o uso de 02 ou mais telhas para cobrir um vão, se o mesmo puder ser coberto com 01 (uma).
Em cada fixação das telhas da cobertura será colocado uma chapa metálica com pintura eletrostática, medindo 7,5 cm x 15,0 cm, mais os acessórios indicados pelo fabricante, por cima da telha.
Toda fixação de pingadeiras e rufos na alvenaria deverá ser feita com a utilização de bucha de nylon, parafusos zincados - cabeça panela e arruela lisa zincada.
Serão obedecidas rigorosamente as prescrições do fabricante no que diz a respeito à cuidados quanto aos cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimento laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra rufos e demais acessórios.
São consideradas partes do item de cobertura, elementos de fixação, apoios, suporte de abas, tirantes de contraventamento, afastadores, travas, peças complementares, cumeeiras, terminais de abas planas, rufos, tampões, placas pingadeiras, ralos tipo abacaxi quando necessários.

22. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS

Os sistemas de impermeabilização e tratamento serão executados conforme o projeto especifico anexo a este edital.

22.1. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

i. 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.

ii. 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.

iii. 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.

22.2. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

i. Sistema 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:
Conforme indicado em projeto

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

22.2.1. Preparação da Superfície

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

22.2.2. Metodologia 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.

22.2.3. 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).

22.2.4. 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.

22.3. 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.

22.4. 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.

23. INSTALAÇÃO HIDRÁULICA - ÁGUA FRIA

As instalações hidráulicas de água fria serão executados conforme o projeto especifico anexo a este edital.

23.1 DESCRIÇÃO

O projeto de instalações de água fria 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 de sistema local. Para tanto, será previsto um sistema de alimentação indireto.
A rede de entrada d'água alimentará o reservatório de água e a alimentação dos pontos de consumo será feita através de tubulações por gravidade a partir do reservatório superior.
Nos sistemas de recalque serão previstas válvulas de alívio de forma a eliminar qualquer possibilidade de golpe na instalação de recalque, com deságue para os reservatórios inferiores.

23.2 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Toda a rede predial de distribuição foi 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 foram 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.

23.3 PRODUTOS

i. Tubulações e Conexões

Para as linhas de distribuição, de alimentação e prumadas dos sistemas de água fria potável e não potável, e alimentação dos equipamentos de tratamento de água para o sistema de água para processos, 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 ou equivalente.

ii. 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 equivalente.

- Áreas de Serviço

Acabamento bruto, tipo DECA 1502-B ou equivalente.

iii. 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 equivalente.

iv. Válvulas de Retenção

Deve ser em bronze fundido, terminações em rosca do tipo BSP de acordo com a norma NBR-6414, selo em bronze, classe 125, modelos verticais e horizontais.

Fabricantes: Deca, Docol, Fabrimar ou equivalente.

v. 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.

vi. Hidrômetro

O dimensionamento do hidrômetro será conforme padrão local.

vii. Torneiras 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 equivalente

viii. Caixas de Descarga

Caixas de descarga serão acopladas as bacias, sendo a especificação da arquitetura.

ix. Bomba de Recalque de Água Fria Potável

Características: de eixo horizontal, fornecida com motor elétrico, para recalque de água potável Vazão: 4,0 m3 /h, Altura manométrica: 18,0 mca Potência: 1,0 CV - 3Ø-220 v, composto de duas unidades, operacional e reserva.

Ref.: KSB, MARK ,WORTHINGTON ou com equivalência técnica.

23.4 EXECUÇÃO

i. 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.

ii. 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 obrigatória 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: 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.

iii. 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.

iv. Pintura

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

v. 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.

vi. 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.

24. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

O sistema de proteção e combate a incêndio será executado rigorosamente conforme os projetos específicos aprovados pelo Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia para cada tipologia: UBS tipo II e III, CAPS Tipo III e UA.

24.1 DESCRIÇÃO GERAL

O projeto das instalações de combate a incêndio foi elaborado de modo a garantir um maior nível de segurança contra o risco de incêndio e permitir seu rápido, fácil e efetivo combate, com funcionamento eficiente adequado à classe de risco representada pelos bens a serem protegidos.
As especificações e critérios, tomados como base para a concepção e dimensionamento do sistema estarão rigorosamente afinados com as normas impostas Normas Brasileiras - ABNT e o Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia.

24.2 CARACTERÍSTICAS DA OBRA QUANTO A NATUREZA DA OCUPAÇÃO E AO RISCO DE INCÊNDIO

Os Empreendimentos apresentam natureza de ocupação predominantemente de estabelecimento de saúde, pelos critérios de classificação do bombeiro do Estado da Bahia, sendo assim os projetos foram elaborados atendendo as exigências normativas para cada tipologia.

24.3 TIPOS DE PREVENÇÃO E MEIOS DE COMBATE ADEQUADOS

Estão definidos nos memoriais descritivos e projetos executivos específico de cada tipologia.

24.4 PRODUTOS

Estão definidos nos memoriais descritivos e projetos executivos específico de cada tipologia.

24.5 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada.
Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.
A Construtora 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.
A Construtora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.
A Construtora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.
No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Fiscalização.
Se de contrato, constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.
As cotas que constarem dos desenhos, deverão predominar, caso houver discrepâncias entre as escalas e dimensões, o Engenheiro Residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem julgadas necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.
Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.
Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.
O projeto compõe-se basicamente de conjunto de desenhos e memoriais descritivos, referentes a cada uma das áreas componentes da obra geral.
Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários, serão julgados e decididos de comum acordo entre a Construtora e a Fiscalização.
O projeto acima citado poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Fiscalização, que de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

i. Execução dos Serviços

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial.

A Construtora deverá, se 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 serviços deverão ser executados de acordo com o andamento das obras, devendo ser observadas as seguintes disposições:
- Os serviços serão executados por operários especializados.
- Deverão ser empregados nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.

A) Prescrições Gerais:

1- Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares, vigas, lajes ou outros elementos estruturais. As buchas, bainhas e caixas necessárias à passagem prevista de tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas e colocadas antes da concretagem.

2- Passagens para embutir tubulações de diâmetro maior que 2" inclusive, deverão ser deixadas nas estruturas e alvenarias, quando de sua execução.

3- Tubulações embutidas até o diâmetro de 1 1/2" inclusive deverão ser fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia 1:5.
As de diâmetro superior, além do referido enchimento levarão grapas de ferro redondo Ø3/16" em números e espaçamentos adequados para manter inalterada a posição do tubo.

4- O fundo da vala para tubulações enterradas deverá ser bem apiloado antes do assentamento. A tubulação deverá ser assente sempre sobre embasamento contínuo - "berço" - constituído por camada de concreto simples de 150 Kgf/cm2 com espessura média de 6 cm.
A juízo da fiscalização, poderá ser dispensado este embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno assim o permitirem.

ii. Materiais a Empregar

A não ser quando especificado em contrário, os materiais serão todos nacionais, de primeira qualidade. A expressão de "primeira qualidade" tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica quando existem diferentes gerações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.
A Construtora apresentará com antecedência à Fiscalização, para aprovação, amostra dos materiais a serem empregados, que, uma vez aprovados, farão parte do mostruário em poder da Fiscalização, para confrontação com as partidas dos fornecimentos.
É vedado o uso de materiais diferentes dos especificados.
É expressamente vedado o uso de materiais improvisados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim de vista, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a usá-las em substituição à peça recomendada e de dimensões adequadas.

iii. Materiais Usados e Danificados

Não serão permitidos o emprego de materiais usados e danificados.

iv. Substituição de Materiais Especificados

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a Construtora, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da Fiscalização, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo.
O estudo e aprovação pela Fiscalização, dos pedidos de substituição, só poderão ser efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:
- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a Contratante.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da Fiscalização.
- 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 qualidade requeridas.
- No caso de impossibilidade absoluta de atender as especificações (o material especificado não sendo mais fabricado, etc), ficará dispensada a exigência do item da apresentação de provas, devendo o material substituído, ser previamente aprovado pela Fiscalização.
- A substituição do material especificado, de acordo com as normas da ABNT, mesmo quando satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis só poderá ser feita quando autorizada pela Fiscalização.
- Outros casos não previstos serão resolvidos pela Fiscalização, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

v. Responsabilidades Sobre o Projeto

A empreiteira antes do início das instalações, deverá conferir todos os desenhos, confirmar cotas e detalhes de montagem e elementos de distribuição.
A empreiteira é diretamente responsável pela exatidão o observância das medidas e características técnicas das instalações estabelecidas no projeto.

vi. Especificações dos Fabricantes

A instalação dos equipamentos envolvidos no presente projeto deverá ser executada seguindo estritamente as especificações do respectivo fabricante ou do projeto.

vii. Fiscalização, Aprovação e Ensaios

Todos os serviços de instalação e aqueles correlacionados, estarão sujeitos a fiscalização e aprovação da supervisão a ser indicada pelo contratante.

A supervisão verificará os serviços a qualquer tempo razoável e para isso, terá acesso ao local onde os trabalhos estejam sendo preparados ou executados.

A Construtora deverá fornecer todos os meios necessários para ensaios e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado.

viii. Correção

A empreiteira obriga-se a corrigir, por conta própria, qualquer serviço que apresentar defeitos ou vícios devido ao emprego de materiais impróprios, deficiências de mão-de-obra, materiais fora de especificação.

Se a empreiteira deixar de atender imediatamente as instruções para corrigir qualquer serviço considerado insatisfatório, a Fiscalização, reserva-se o direito de fazer correções diretamente ou por contrato com terceiros, cobrando o valor dos serviços da Construtora, através dos meios que julgar conveniente.

ix. Equipamentos Auxiliares

A Construtora deverá providenciar e instalar todos os materiais, fornecer mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, transportes horizontais e verticais, andaimes e demais serviços e utensílios necessários para a execução das instalações.

x. Entrega das Instalações

A Construtora é diretamente responsável pela entrega das instalações terminadas de forma a permitir o correto funcionamento de todo e qualquer equipamento a ser instalado.

Uma vez terminada a obra, a construtora removerá as sobras de material inútil para o local próprio, a ser indicado pela Fiscalização procederá a remoção de todo o equipamento que lhes pertencer, demolirá os barracões e deixará o local completamente limpo e desimpedido de elementos que forem usados na execução da obra.

xi. Contato com a Fiscalização

A construtora deverá manter junto a frente de serviços, permanentemente, um engenheiro especialista na instalação em questão, que se reportará a fiscalização.

xii. 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 e, seguir os parâmetros estabelecidos na NBR-13714/00.

25. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

As instalações sanitárias serão executados conforme o projeto especifico anexo a este edital.

25.1 DESCRIÇÃO

Os efluentes do empreendimento provenientes das bacias sanitárias e das pias, coletados e encaminhados através de tubulações para os tubos de queda, serão encaminhados até caixas de passagem externas e posteriormente conduzidos para rede coletora de esgoto na via pública e quando não existir será destinando para um sistema de tratamento complementar (filtro anaeróbio) e disposição final será fossa sumidouro conforme indicado em projeto, em casos específicos.

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 projetadas 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.

Será 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.

25.2 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 serão 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/m2, havendo perda por sifonagem de no máximo 25 m.m.c.a., de selo hídrico no sifão mais desfavorável.
A vazão nos tubos de queda será 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 será utilizada a metodologia de dimensionamento indicada na NBR-8160 da ABNT.

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

25.3 PRODUTOS

i. 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 enterrados nas áreas externas, de interligação de caixas de inspeções, deverão ser em PVC, tipo TCC e com ponta e bolsa para junta elástica até o diâmetro de 300 mm.
Ref.: AMANCO, TIGRE ou com equivalência técnica.
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.

ii. Ralo Sifonado

Deverá ser em PVC branco redonda com grelha metálica, dimensões DN 150mm e saída de 75mm. Ref. Tigre, Amanco ou equivalente.

iii. 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.

iv. 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.

25.4 EXECUÇÃO

i. 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.

ii. 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.

iii. 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.

iv. 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.

v. 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.

vi. 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.

vii. 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.

26. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

26.1 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 serão 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 nas calhas das coberturas e conduzidas aos tubos de queda, e lançadas nas caixas de passagem e encaminhadas por meio de vala de infiltração para os reservatório de coleta e reaproveitamento contendo bomba submersível
Todo sistema deverá trabalhar por gravidade e os condutores deverão trabalhar livremente.

26.2 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Assim, a intensidade pluviométrica calculada foi de: i = 409,84 l/s.ha = 0,041 l/s.m2 . Portanto, considerando a área de 1 m2, a vazão de dimensionamento será: Q = 0,039 l/s.m2 para as coberturas e pisos
Os condutores horizontais foram calculados através da fórmula de Manning-Strickler, inclinações conforme desenhos de projeto.

26.3 PRODUTOS

i. 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.

ii. 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.

iii. Caixa de Passagem

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

iv. 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.

26.4 EXECUÇÃO

i. 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.

ii. 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

iii. 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.

iv. 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.

v. 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.

vi. 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;

27 GASES MEDICINAIS

27.1 GENERALIDADE

Conforme memorial descritivo e especificações dos projetos de cada tipologia.

27.2 AR COMPRIMIDO

Conforme memorial descritivo e especificações dos projetos de cada tipologia.

28 INSTALAÇÕES TELECOMUNICAÇÕES

28.1 GENERALIDADES

i. 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.

ii. Normas e Especificações

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

2. NORMAS

Deverão ser seguidas as normas das instituições citadas no item A.4.1 deste documento, conforme relacionadas abaixo:

NBR-5410: Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR-5419: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

NBR-13534: Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalações em estabelecimentos assistenciais a saúde.

Ministério da Saúde – Normas e padrões de construção e instalação de serviços de saúde Resolução RDC nº 50 de 21/02/2002 – DO de 20/03/2002-04-18

Portaria do Ministério da Saúde no 2662 de 22/12/1995 sobre instalações elétricas em estabelecimentos assistências de Saúde.

Níveis de Ruído: CETESB 11034/026179-1992 e 11032/026259-1992 e NBR-10151 e NBR-10152

iii. Sistemas Propostos

- Sistema de Telecomunicações (DADOS) O sistema de distribuição de serviço de dados permite aos usuários da instalação a cessarem serviço de internet e conectá-los a uma mesma rede local de computadores (LAN) com capacidade de gerenciamento de suas portas para que o sistema seja facilmente expansível e modificado;
- O sistema de serviço de voz (VOZ) por cabeamento estruturado permite a distribuição de pontos de telefonia para postos de trabalho através do mesmo cabeamento utilizado nos demais sistemas de cabeamento estruturado

iv. 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".

v. 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.

28.2 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

i. Entrada de Voz

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 das UBS's e CAPS, 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 conforme projetos específcos 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.

2. Características da Tubulação

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.

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

1. Normas

NORMAS TÉCNICAS – CABEAMENTO ESTRUTURADO Para elaboração do presente projeto foram utilizadas as seguintes normas técnicas: • NBR 5410:2004 — Instalações elétricas de baixa tensão; • NBR 5419:2015 — Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas; • NBR 14565:2019 — Cabeamento estruturado para edifícios comerciais; • NBR 16415:2015 — Caminhos e Espaços para Cabeamento Estruturado; • NBR 11515:2007 — Guia de práticas para segurança física relativas ao armazenamento de dados; • NBR 14703:2012 — Cabos de telemática de 100 Ω para redes internas estruturadas — Especificação; • NBR 14705:2010 — Cabos internos para telecomunicações - Classificação quanto ao comportamento frente à chama; • NBR 14771:2020 — Cabo óptico interno – Especificação; • NBR 14772:2020 — Cabo óptico de terminação – Especificação; • NBR 10501:2016 — Cabo telefônico blindado para redes internas — Especificação; • NBR 15014:2003 — Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta, com saída em corrente alternada (nobreak) – Terminologia; • NBR 15204:2005 — Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho; • NBR ISO/IEC 27002:2013 — Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Código de prática para controles de segurança da informação; • ISO/IEC 11801-1:2017 — Information technology — Generic cabling for customer premises — Part 1: General requirements; • IEC 62040:2011 — Uninterruptible power systems (UPS); • IEC 60603-7:2020 — Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors; • EIA/TIA 568A — Cabeamento de Telecomunicações de Edifícios Comerciais; • EIA/TIA 568B.2 — Cabeamento de Telecomunicações de Edifícios Comerciais: Componentes de cabeamento balanceados de par trançado; • EIA/TIA-568-C:2009 — Commercial Building Telecommunication Wiring Standard; • ANSI/TIA-568.3-D:2016 — "Optical fiber cabling components standard"; • ANSI/TIA-569-D:2015 — Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces; • ANSI/TIA-606-B:2012 — Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure; • TIA-607-C:2015 — Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises; • UL 444 Ed. 5-2017 — UL Standard for Safety Communications Cables; • Prática Telebrás 235-510-600 — Projetos de redes telefônicas em edifícios; • EN 61000-6-2:2005 — Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments 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.

EN 61000-6-4:2007 — Electromagnetic compatibility (EMC) Generic standards. Emission standard for industrial environments; • IEC 60297-3-100:2008 — Mechanical structures for electronic equipment - Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series - Part 3-100: Basic dimensions of front panels, subracks, chassis, racks and cabinets; • IEC 60297-3-105:2008 — Mechanical structures for electronic equipment - Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series - Part 3-105: Dimensions and design aspects for 1U high chassis; • IEC 60839-5-1:2014 — Alarm and electronic security systems - Part 5-1: Alarm transmission systems - General requirements; • NECA 303-2005 — Standard for Installing Closed-Circuit Television (CCTV) Systems.

iii. 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.

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.

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.

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".

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.

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.

iv. Produtos Cabeamento Estruturado

Conforme memorial descritivo e projeto executivo.

v. Execução

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.

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.
Guias 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.

vi. 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.

vii. 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.

viii. Infraestrutura

Para as especificações dos produtos referentes à infraestrutura do sistema de TELECOMUNICAÇÕES, deverá ser consultado o item “5” deste documento.

ix. Fabricantes

Os fabricantes sugeridos para o sistema como um todo são: Commscoppe(Systimax), Furukawa, Schneider ou similar com equivalência técnica.

29 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

29.1 GENERALIDADES

i. 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 energia elétrica local, a COELBA.

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

ii. 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-10:2004; e outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas:

RDC 50 da Anvisa e seus anexos; • NBR 5410:2004 — Instalações elétricas de baixa tensão; • NBR 5175:2010 — Código numérico das funções dos dispositivos de manobra, controle e proteção de sistemas de potência; • NBR 5349:1997 — Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação; • NBR 5419:2015 — Proteção contra descargas atmosféricas; • NBR 7286:2015 — Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho; • NBR 7288:1994 — Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV; • NBR ISO/CIE 8995-1:2013 — Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior; • NBR 9311:2014 — Cabos elétricos isolados – Designação – Classificação; • NBR 9326:2014 — Conectores para cabos de potência – Ensaios de ciclos térmicos e curto-circuitos – Método de ensaio; • NBR 9511:1997 — Cabos elétricos – Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento; • NBR 9513:2010 — Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Requisitos e métodos de ensaio; • NBR 13570:1996 — Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos; • NBR 14039:2005 — Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV; • NBR 14136:2012 — Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A / 250 V em corrente alternada – Padronização; • NBR IEC 60079-14:2009 — Atmosferas explosivas – Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas; • NBR IEC 60439-1:2003 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA); • NBR IEC 60529:2005 — Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP); • NBR IEC 60947-2:2013 — Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores

NBR NM 247-3:2002 — Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas; • NBR NM 280:2011 — Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD); • NBR NM 60669-1:2004 — Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais; • NBR NM 60884-1:2010 — Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 1: Requisitos gerais; • NBR NM 60898:2004 — Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares; • NBR NM IEC 60332-3-25:2005 — Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo Parte 3-25: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente – Categoria D;

iii. Sistemas Propostos
- Entrada de energia em baixa tensão;
- Medição, proteção e distribuição de força em baixa tensão;
- Sistemas de iluminação, iluminação de emergência e tomadas;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- Aterramento.

iv. 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".

v. 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.

vi. Premissas de Projeto

O projeto de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Pontos de Tomadas de Uso Geral e Uso Específico, Iluminação e outras cargas) foi elaborado de acordo com o projeto de layout de arquitetura, com a locação e a quantidade necessária de pontos. Foram analisadas as interferências com os demais projetos e solicitados elementos que porventura não estavam contemplados nos projetos complementares, principalmente nos projetos de arquitetura. Todos os equipamentos e materiais utilizados nos projetos deverão ser da melhor qualidade, contendo na especificação todos os elementos e dados completos, obedecendo às normas citadas anteriormente.

29.2 PROJETO ELÉTRICO

i. Padrão de Entrada de Energia Elétrica

1. Descrição

Os projetos de instalações elétricas obedeceram aos padrões de fornecimento de energia elétrica da concessionária local, às especificações dos fabricantes, às Condições Gerais de Fornecimento da ANEEL e a todas as normas e recomendações elétricas da ABNT. Além disso, atendeu a todas as indicações do Projeto de Arquitetura, Projeto de Estrutura e exigências dos demais projetos. Partes integrantes do Projeto de Instalações Elétricas: • Quadros de cargas; • Diagramas unifilares; As plantas apresentam as seguintes indicações: • Pontos ativos ou úteis (iluminação e tomadas); • Pontos de comandos (interruptores); • Quadros de distribuição geral e terminal; • Diagramas unifilares; • Quadros de cargas

Localização dos pontos de consumo de energia elétrica, com respectiva carga, seus comandos e indicação dos circuitos a que

estão ligados; • Trajeto dos condutores/circuitos e sua proteção mecânica, inclusive dimensões de condutores e caixas; • Legendas com os símbolos adotados, segundo especificação da ABNT, e notas que se fizerem necessárias; • Quadro indicativo da divisão dos circuitos (quadros de cargas), constando a utilização de cada fase nos diversos circuitos (equilíbrio de fases). O Diagrama Unifilar apresenta os circuitos principais, as cargas, as funções e as características dos principais equipamentos, tais como: • Disjuntores: corrente nominal, capacidade de interrupção, classe de tensão; • Condutores elétricos isolados: classe de tensão, tipo de isolamento, bitola do condutor; • Barramentos: corrente nominal, suportabilidade térmica, suportabilidade dinâmica; • Fusíveis: tipo, corrente nominal. As instalações elétricas foram integradas aos dispositivos previstos no projeto de prevenção contra incêndio, como iluminação de emergência. A seleção das lâmpadas e das luminárias considerou o nível de iluminamento (em lux) adequado ao trabalho solicitado em cada ambiente, de acordo com os níveis indicados na NBR ISSO/CIE 8995-1 (Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior). Os circuitos de iluminação foram divididos para utilização parcial ou por setores, sem prejuízo do conforto. As luminárias foram escolhidas também em função do padrão, da finalidade e da localidade da edificação, além de critérios econômicos, de eficiência energética e sustentabilidade, em conformidade com as normas.

A distribuição de energia a partir dos quadros é feita através de eletrocalhas e eletrodutos no teto e/ou no piso, alimentando os pontos de consumo (luminárias, tomadas e equipamentos), na tensão de 127 V (monofásica) e 220 V (bifásica ou trifásica), ou 220 V (monofásica) e 380 V (trifásica), de acordo com a tensão da localidade onde o projeto for implementado, com cabos de tensão de isolamento de 450/750 V. Já a rede de alimentação será executada através de cabos com isolação em EPR 90°C, tensão de isolamento 0,6/1 kV, instalados em eletrocalhas e eletrodutos. Alimentação. Medição e Proteção em Baixa Tensão

As características do alimentador principal, bem como do padrão de entrada de energia da COELBA, se encontram nos diagramas unifilares dos projetos.

29.3 EQUIPAMENTOS DE BAIXA TENSÃO

i. CIRCUITOS TERMINAIS

Os circuitos seguiram as seguintes recomendações: • Distinguir uma cor para a fase dos circuitos terminais normais; • Queda de tensão máxima identificada no respectivo quadro; • Todos os circuitos devem ter FASE(S), NEUTRO e TERRA. Para iluminação e tomadas de uso geral, a proteção mínima considerada foi de 16A. As tomadas de uso específico (impressoras, rack, etc.) foram alimentadas por circuitos independentes e a proteção foi sempre de acordo com a tabela do fabricante. A seção mínima para os circuitos terminais normais foi de 2,5 mm².

ii. ALIMENTADORES

A seção mínima para os cabos alimentadores é de 4mm², inclusive para quadros com pequenas cargas. Em relação ao condutor neutro, deve-se usar diâmetro no mínimo igual ao das fases. Todos os circuitos devem possuir condutor de proteção (terra) em toda sua extensão. Os cabos deverão ser de cobre eletrolítico com isolamento termoplástico e cobertura de pirevinil antichama. No dimensionamento dos alimentadores, foram levados em conta os fatores de correção de temperatura e de agrupamento. Para as fases e o neutro dos alimentadores, o cabo deverá ser do tipo dupla camada de isolação, Afumex (1kV). Para o condutor de proteção (terra), deverá ser do tipo camada única, Afumex (1kV).

iii. QUADROS GERAIS TERMINAIS

O Os quadros possuem barramentos de fases (R/S/T), barramento neutro, barramento de terra, disjuntor geral, disjuntores parciais, supressores de surto e disjuntores diferenciais (DRs) para áreas molhadas.

iv. LUMINOTECNIA

O projeto de iluminação foi elaborado de acordo com o projeto luminotécnico, contemplando os níveis de iluminamento adequados a cada ambiente. Para todos os ambientes internos às edificações, foi respeitada a NBR ISO/CIE 8995-1 quanto ao nível de iluminamento. Os circuitos de iluminação foram divididos para utilização parcial ou por setores, sem prejuízo do conforto. As luminárias foram escolhidas em função do padrão, da finalidade e da localidade da edificação, considerando o nível de iluminamento adequado ao trabalho solicitado e critérios técnico-econômicos, em conformidade com as normas, tais como: • Luminárias espelhadas de alta eficiência; • Facilidade de manutenção. A quantidade e a localização dos blocos autônomos seguiram as orientações do Corpo de Bombeiros Local, de acordo com o Projeto de Combate a Incêndio.

A especificação completa destas luminárias encontra-se na legenda do projeto.

. Fabricantes: AUREON, UNITRON, ou similar com equivalência técnica.

v. PLUGUES E TOMADAS

As tomadas seguiram a seguinte especificação:

• Todas do tipo 2P+T conforme padrão NBR 14136/2002 com pino terra.

• Para todas as tomadas foi seguido o layout dos ambientes e, independentemente deste, foram obedecidos os critérios mínimos estabelecidos na NBR 5410

Fabricantes: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica.

29.4 INFRAESTRUTURA

As instalações elétricas deverão ser realizadas seguindo os padrões definidos pelas normas citadas, utilizando-se dos materiais de instalação especificados e acessórios como curvas, suportes, terminações e outros que sejam adequados, não sendo aceitos componentes improvisados. Os cabos deverão ser protegidos fisicamente em toda sua extensão, utilizando-se de um ou mais materiais de instalação, não devendo em nenhuma circunstância serem instalados expostos. Todos os materiais de instalação deverão ser firmemente fixados às estruturas de suporte, formando conjuntos mecânicos rígidos e livres de deslocamento pela simples operação. Todas as curvas a serem utilizadas não deverão em hipótese alguma ter ângulo inferior a 90°. Para as infraestruturas foram previstas eletrocalhas e eletrodutos partindo dos quadros terminais até o último ponto de derivação. Os fatores de agrupamento não foram considerados em sua totalidade em circuitos com baixo carregamento, conforme item 6.2.5.5.2 da NBR 5410:2004 Versão Corrigida 2008. Nas mudanças de direções, foram utilizadas curvas e caixas de passagem. Nas descidas para os pontos, foram utilizadas curvas de 90°. O diâmetro mínimo para eletrodutos é de 3/4"; Para o dimensionamento dos eletrodutos e eletrocalhas, foram seguidas as recomendações abaixo:

• Taxa de ocupação (razão entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto) não deve ser superior a 30% em eletrodutos e em eletrocalhas;
• Os demais critérios seguiram a NBR 5410.

29.5 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas será executado conforme projeto específico de cada tipologia.

30. CLIMATIZAÇÃO

O sistema de climatização será executado conforme projeto específico de cada tipologia.

31 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.

31.1 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.

i. 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.

ii. 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.

iii. 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.

31.2 REVESTIMENTOS METÁLICOS

i. Alumínio Composto

Quando 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

31.3 REJUNTE PARA REVESTIMENTOS

i. 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.

ii. Rejunte Colorido

Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit ou similar

32 PINTURA

32.1 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.

i. 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.

ii. 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.

iii. 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.

32.2 PINTURA LÁTEX-PVA

i. 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.

32.3 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.

32.4 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.

32.5 PINTURA COM TINTA ESMALTE

i. 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:

ii. 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:

33 PAVIMENTAÇÕES

33.1 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.

33.2 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.

i. 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.

1. Piso Industrial Em Granilite, com Juntas Plásticas, moldado in loco, de alta resistência

- Espessura: 8mm
- 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: 1,0x1,0m (ou a ser definido pelo aplicador)
- Junta: Plástica 3x20mm a cada 1,00m

33.3 PISO INTERTRAVADO

- A pavimentação de blocos intertravados de concreto será constituída por blocos pré-moldados, de concreto simples altamente vibrado e prensado e com resistência média à compressão conforme tipo de tráfego e segundo projeto específico.
- O subleito será drenado e bem apiloado de modo a constituir superfície firme e de resistência uniforme, o apiloamento deverá ser feito com soquetes de cerca de 10 kg ou mecanizado com compactação controlada para tráfego pesado.
- Nos pontos em que o terreno se apresentar muito mole será necessário proceder-se sua remoção até uma profundidade conveniente, substituindo-se por material mais resistente.
- A sub-base será formada por uma camada de areia e brita conforme descrito em projeto específico.
- O rejuntamento será feito com areia ou pó de pedra (peneirada), com compactação final que dará o intertravamento necessário.
- Observar as recomendações expressas no memorial do projeto de pavimentação para a execução da compactação do terreno, sub-base e revestimento dos pavimentos. Observar os tipos de pavimento indicados em projeto: bloco de concreto intertravado e paralelepípedo.

i. Piso Intertravado Retangular Tipo Tijolinho Cor Natural

Marcas de Referência: TECMOLD; TBS; NEOREX; RHINO PISOS; LUFRAN ou similar

- Cor: Natural
- Espessura: 8 cm
- Dimensões: 10x20 cm
- Resistência: 35MPa

33.4 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.

i. Piso Podotátil de Alerta Pré-Moldado na Cor Cinza

Tipo: Pré-moldado local que atenda as normas virgêntes

- amanho: 25x25x2cm
- Acabamento: Pré-moldado em Concreto cor Vermelha

- Rejunte para Pavimentações

ii. 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

33.5 PISO E REVESTIMENTO EM PORCELANATO

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.

i. Porcelanato (Piso)

1. Porcelanato PEI (Ato tráfego), 60x60cm, na cor bege com acabamento acetinado.
2. Porcelanato padrão amadeirado tipo deck Imbuia, 60x60cm, acabamento granilhado, com tabeiras em granito branco Itaúnas L=25cm.

ii. Porcelanato (Parede)

1. Porcelanato padrão, amadeirado em réguas, tipo deck Imbuiá, acabamento granilhado até altura de 1,20m.
2. Porcelanato PEI 5 (Alto tráfego), 60x60cm, cor bege, acabamento polido até a altura de 1,80m.

34 RODAPÉS, SOLEIRAS E PEITORIS

34.1 RODAPÉS

i. Granito

Os rodapés a serem instalados serão em granito tipo cinza andorinha, com 15cm de altura e 2cm de espessura, com acabamento polido. Também serão instaladas tabeira em granito tipo branco Itaúnas, com 25cm de largura. Os rodapés serão aplicados em todos os ambientes internos, exclusas as áreas molhadas e as tabeiras em pavimentação da área externa em piso porcelanato tipo amadeirado nos ambientes da varanda e do escovódromo, conforme especificação em projeto.
Após a conclusão do serviço deverá ser verificado pela FISCALIZAÇÃO o perfeito assentamento das peças, sem saliências.

34.2 SOLEIRAS E PEITORIL

i. Granito

As soleiras a serem instaladas serão em granito tipo cinza andorinha, exceto a soleira da porta da varanda (que será em granito tipo branco Itaúnas), com 2cm de espessura, e deverão estar niveladas com o piso mais elevado. A espessura usual do granito acabado é 2cm, portanto, uma das faces da soleira deverá ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior. Considerar soleira rampeada nos banheiros acessíveis e na porta da varanda. As soleiras serão aplicadas conforme especificação em projeto.

Os peitoris serão em granito branco Itaúnas, com pingadeira, nas dimensões conforme o projeto.

35 TETO/FORROS

35.1 CONDIÇÕES GERAIS

Para utilização de qualquer tipo de ferro deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- Nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas.
- Teste de todas as instalações antes do fechamento do forro.
- Verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de tal maneira que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações.
- Colocação das luminárias, difusores de ar condicionado ou outros sistemas.
- Só deverão ser permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante

35.2 TETO

Teto/laje com pintura látex, cor branco neve, sobre massa corrida

35.3 FORROS

Conforme detalhamento e especificações dos projetos de arquitetura de cada tipologia.

36 ESQUADRIAS

36.1 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.

36.2 PORTAS

Conforme detalhamento e especificações das tabelas de esquadrias dos projetos de arquitetura de cada tipologia.

As portas de madeira com barras fixadas nas mesmas, conforme indicado em planta, serão em madeira maciça, lisa, de abrir, com revestimento em laminado melamínico na cor cinza. As fechaduras e dobradiças deverão ser de primeira linha (Papaiz ou similar), instaladas com encaixes rebaixados nos requadros das portas e nos batentes.

Serão aplicadas nos ambientes internos.

As portas de metal serão em alumínio, com diferentes dimensões, de abrir, tipo veneziana, com acabamento amadeirado; resistente a impactos, incluindo batentes, ferragens e puxadores. Serão aplicadas na área externa, nos abrigos de resíduos de destinação final e central de gás/compressor.

36.3 JANELAS

Conforme detalhamento e especificações dos projetos de arquitetura de cada tipologia.

36.4 VISORES
Conforme detalhamento e especificações dos projetos de arquitetura de cada tipologia.

36.5 COBOGÓS/BRISES
Conforme detalhamento e especificações dos projetos de arquitetura de cada tipologia.

36.6 BANCADAS
Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de arquitetura de cada tipologia. Os tanques dos Depósitos de Material de Limpeza (DML) serão em aço inox escovado, de 34L, nas dimensões 50x40cm. A Bancada de Granito de acabamento para o tanque de lavatório para pé diabético será com acabamento arredondado em bordas e quinas. O expurgo e o escovódromo terão bancada e/ou tanque em aço inoxidável, nas dimensões de acordo com o projeto.

36.7 LOUÇAS E METAIS
Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de arquitetura de cada tipologia.

37 MARCENARIA E SERRALHERIA

37.1 CORRIMÃO

- Conforme detalhamento e especificações dos projetos de arquitetura de cada tipologia.
- Prolongamento: Os corrimãos laterais devem prolongar-se pelo menos 30 cm antes do início e após o término da rampa ou escada, sem interferir com áreas de circulação ou prejudicar a vazão. As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, ser fixadas ou justapostas à parede ou piso, ou ainda ter desenho contínuo, sem protuberâncias.
- Os corrimãos laterais devem ser contínuos, sem interrupção nos patamares das escadas ou rampas.
- Altura: Nas rampas, os corrimãos laterais devem ser instalados a duas alturas: 0,92 m e 0,70 m do piso, medidos da geratriz superior. Item 6.7.1.6 da NBR 9050/2004 e nas escadas, apenas uma altura: 0,92m.

38. FERRAGENS

38.1 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.

38.2 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:

- Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de arquitetura de cada tipologia.

Dobradiças:

- Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de arquitetura de cada tipologia.

38.3 FERRAGENS PARA DIVISÓRIAS EM GRANITO DOS BANHEIROS

- Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de arquitetura de cada tipologia.

39 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.

39.1. 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.

39.2 LOUÇAS

-Vaso sanitário

Bacia sanitária com caixa acoplada e jato plus, sem abertura frontal, H=39cm, cor branco brilhante, furo de jato, com assento sanitário em poliéster, H=1,5cm. Marca Celite ou Equivalente técnico.
Observação: Bacia sanitária PCD, H=43cm, com caixa acoplada e sem abertura, com furo de jato, cor branca, incluindo tampa, vedações, conexões de entrada e demais acessórios cromados, ref. Celite linha acesso confort ou equivalente técnico.

-Mictórios

Deverão ser fornecidos e instalados mictórios com sifão integrado BCO, cor branco gelo, altura de instalação H=60cm, ref. Deca ou equivalente técnico. Os mictórios deverão ser instalados conforme indicações em projeto.

-Cuba de louça
Deverão ser fornecidas e instaladas cubas de embutir oval, cor branca, 35x50cm, altura da peça de 135mm, juntamente com as bancadas em granito conforme indicações em projeto nas marcas Deca, Celite ou equivalente, na cor branca.
-Lavatórios
Lavatório com coluna suspensa, cor branca, uso profissional, 445x355mm, altura de instalação H=80cm, ref. Deca ou equivalente técnico. Os lavatórios com coluna deverão ser instalados nos locais indicados em projeto.
-Tanque
Tanque de louça branca, 30L, cantos arredondados, com estrias profundas, 535mm de largura e 510mm de comprimento, incluso sifão flexível em PVC, ref. Deca ou similar. Os tanques deverão ser instalados nos locais indicado em projeto.

39.3 METAIS
Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de arquitetura de cada tipologia.

- Torneira cromada de parede para cozinha, com arejador, padrão popular, bitola 1/2" ou 3/4", altura de instalação H=105cm do piso, ref. Deca, Fabrimar, Docol ou equivalente técnico.
Tipo Docol Cozinha Docol ou equivalente técnico

-Chuveiro
Tipo Docol, Chuveiro Especial, Linha Chuveiro Bonnaducha ou similar

- Chuveiro/ ducha metálico de parede, articulável, com braço/cano sem desviador, altura de instalação H=210cm. Esse modelo deverá ser utilizado em vestiários, banheiros de funcionários e outros
- Chuveiro/ ducha metálico de parede, articulável, com braço/cano com desviador e ducha manual, altura de instalação H=210cm. Esse modelo deverá ser utilizado somente em banheiro de paciente

-Válvula de Descarga

- Válvula de descarga para mictório em metal cromado, ref. Pressmatic ou equivalente técnico
- Nos Vestiários, considerar válvula de descarga 1.1/2" com registro, acabamento metal cromado, modelo dualflux cromado ref. Deca ou similar, altura de instalação H=120cm do piso

-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, Docol ou equivalente técnico.

-Sifão
Deverão ser fornecidos e instalados para todas as cubas, lavatórios de coluna e pias, sifão em metal cromado. Fabricantes de referência: Deca, Fabrimar, Docol ou equivalente técnico

39.4 ACESSÓRIOS
Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de arquitetura de cada tipologia.

-Barra em Aço Inox de Apoio para Vaso Acessível
Tipo Docol, DocolMatic, Benefit (ref. 00446416) ou similar
- Acabamento: Aço inox escovado
- Tamanho: 800mm

-Barra em Aço Inox de Apoio para Lavatório

- Tipo ''U'' em aço inoxidável Aisi 304, acabamento polido, diâmetro de 32mm, comprimento de 15cm de acordo com a ABNT 9050, ref. Crismoe - Metalworks ou equivalente técnico.

-Barra em Aço Inox de Apoio reta

- Em aço inoxidável tipo Aisi 304, acabamento polido, diâmetro de 40mm, comprimentos de 40cm, 70cm e 80cm de acordo com a ABNT 9050, ref. Crismoe - Metalworks ou equivalente técnico

-Dispenser de Papel

- Dispensador de papel higiênico em rolo ABS de alta resistência, cor branco, capacidade de 1 rolo de papel higiênico, dimensões 21,5x22,5cm, fechamento por chave para evitar furto de material, altura de instalação H=100cm.
- Dispensador para papel toalha para as mãos, em plástico ABS de alta resistência, cor branco, corte da folha a cada 25cm, fechamento por chave para evitar furto de material, altura de instalação H=100cm.

-Dispenser para Sabonete

- Saboneteira spray em plástico ABS de alta resistência, cor branco, altura de instalação H=100cm.

-Espelho de Prata Polido

- Espelho lapidado reto, espessura 4mm, incluindo botões cromados para fixação, dimensões 50x90cm, altura de instalação H=90cm.

39.5 COMPLEMENTOS
Conforme detalhamento, especificações e dimensões indicadas nos projetos de cada tipologia.

- Deverão ser fornecidas e instaladas ligações flexíveis revestidas com malha de aço inox da Fabrimar ou equivalente.
- Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento universal para lavatório com acabamento cromado e plug plástico da Fabrimar ou equivalente.
- Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento para tanque 1 ¼" com acabamento cromado e plug plástico (ref. 1605) da Fabrimar ou equivalente.

39.6 OUTROS
-Bate-macas

- Protetor de parede tipo corrimão, constituído por barra contínua de alumínio, com 14cm de altura, cor cinza claro, ou o bate macas tipo amortecedor, em PVC, com 20,3cm de altura, cor cinza claro.

-Cortina Hospitalar

- Tela
- Autoextinguível, bactericida e antimofo.
- Não encolhe, não desbota, não mancha e não deforma.
- Fitas de fixação com ilhós em latão cromado; não enferruja.
- Tecido

- Tecido
- 100% Trevira FR poliéster cor branca
- Antichamas, atende normas de prevenção e combate a incêndios.
- Dupla face, com trama fechada, possibilita absorção acústica e impede a visão através da cortina.
- Antimofo e antifungo, impede o desenvolvimento de bactérias.
- Não propicia a aderência de pó, não mancha com gordura, sangue ou produto de uso hospitalar.
- Não desbotam, não descolorem, suportam prolongada ação da luz e raios solares.
- Não encolhe e não se deforma
- De acordo com normas nacionais e internacionais para áreas da saúde e de uso público, própria para ambiente hospitalar

G. PROCEDIMENTO FINAIS

40 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 obra, 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.

40.1 LIMPEZA DA OBRA

i. Limpeza Diária

Diariamente o entulho deverá ser removido para local indicado pela FISCALIZAÇÃO ou retirado para fora do terreno da obra, 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.

ii. Limpeza Geral

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

2. Procedimentos Específicos

a. Cimentado Liso e Placas Pré-moldadas Limpeza com vassourões e talhadeiras.

b. 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.

c. Divisórias de Granitos

Após o último polimento, lavagem das superfícies e encerramento, depois de secas, com duas demãos de cera incolor, seguida de lustração.

d. 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.

e. 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.

f. Aparelhos Sanitários

Remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido.

g. Aparelhos de Iluminação

Remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

40.2 TESTES

i. 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.

ii. Rede Sanitária

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

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.

41 LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE AS BUILT

41.1 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.

41.2 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.

41.3 MEMÓRIAS DE LEVANTAMENTO DO EFETIVAMENTE EDIFICADO (ALTERAÇÕES E MODIFICAÇÕES)

i. 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.

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.

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.

42 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.

43 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.