



EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO DA POLICLÍNICA PASSARÉ

CADERNO DE ENCARGOS

PROJETO EXECUTIVO

SUMÁRIO DESCRITIVO

A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
B. INTRODUÇÃO	6
1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO	6
2. DEFINIÇÕES	6
3. MOTIVAÇÃO DA CONTRATAÇÃO	6
4. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO	7
5. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS	7
C. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
6. LOCALIZAÇÃO	9
6.1. Implantação	9
DISPOSIÇÕES GERAIS	11
7. DOCUMENTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	12
D. SERVIÇOS PRELIMINARES	13
8. PROJETOS E AFINS	13
9. LOCAÇÃO DA OBRA	14
10. PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DA OBRA	15
E. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR	16
11. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES	16
11.1. Placa da Obra	16
11.2. Instalações Provisórias	16
11.3. Canteiro e Barracões	17
11.4. Tapumes	17
11.5. Área de Vivência	18
11.6. Andaimes, Passarelas e Telas de Proteção	18
11.7. Sinalização de Obra	18
12. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	18
12.1. Documentação Geral	18
12.2. Anotação de Responsabilidade Técnica	18
12.3. Gestão da Obra	18
12.4. Controle Tecnológico	19
12.5. Equipe Técnica e Equipamentos de Proteção	19
12.6. Garantias Contratuais	19
F. ATIVIDADES PRINCIPAIS	20
13. PAVIMENTAÇÃO	20
13.1. Especificações	20
13.2. Reforço do Subleito	20
13.3. Regularização do Subleito	22
13.4. Sub-base Estabilizada Granulometricamente	24
13.5. Base Estabilizada Granulometricamente	27
13.6. Pavimentação em Blocos Intertravados de Concreto e demais Peças Pré-moldadas de Concreto	31
13.7. Meio Fio	34
13.8. Piso Tátil	35

13.9. Guia e Sarjeta de Concreto Simples de Cimento Portland	35
14. TERRAPLANAGEM	40
15. DRENAGEM	43
15.1. Serviços Iniciais	43
15.2. Serviços de Drenagem	43
15.3. Galerias e Tubulações	44
15.4. Caixas e Poços	45
16. FUNDAÇÕES	47
16.1. Tipos de Fundações	47
16.2. Normas de Referência	48
17. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS	48
17.1. Preparação da superfície	48
17.2. Sistemas de Impermeabilização	49
17.3. Execução de Furos na Impermeabilização	55
17.4. Atenção Especial	55
18. ESTRUTURAS	56
18.1. Normas, Especificações e Métodos Oficiais	56
18.2. Em Concreto Armado	57
18.3. Metálica	67
19. INSTALAÇÕES	73
19.1. Instalações Hidráulicas	73
19.2. Instalações Sanitárias	77
19.3. Instalações de Coleta e Encaminhamento das Águas Pluviais	78
19.4. Prevenção E Combate a Incêndio	80
19.5. Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio	83
19.6. Lógica – Cabeamento Estruturado	86
19.7. CFTV - Sistema de Circuito Fechado de TV	90
19.8. Instalações Elétricas	97
19.9. SPDA – Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas	105
19.10. GLP – Gás Liquefeito de Petróleo	106
20. PAREDES	106
20.1. Alvenaria de Tijolos de Barro	106
20.2. Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto	107
21. PAINÉIS	108
21.1. Divisórias de Gesso Acartonado	108
21.2. Divisórias em Granito	109
22. COBERTURAS	110
22.1. Telhas de Chapas Metálicas e Acabamentos	110
23. REVESTIMENTOS	111
23.1. Revestimento de Mesclas	111
23.2. Revestimento Cerâmico	113
23.3. Revestimentos Metálicos	115
23.4. Rejunte para Revestimentos	116
24. PINTURA	116
24.1. Tratamento das Superfícies	116
24.2. Pintura Acrílica com Massa	118
24.3. Pintura Acrílica Texturizada	118

25. PAVIMENTAÇÕES	119
25.1. Contrapiso	119
25.2. Cimentado Liso	119
25.3. Piso de Alta Resistência	120
25.4. Piso em Concreto Pré-moldado	121
25.5. Piso Vinílico	123
25.6. Piso Cerâmico	124
26. RODAPÉS, SOLEIRAS E PEITORIS	126
26.1. Rodapés	126
26.2. Soleiras	127
27. FORROS	128
27.1. Gesso	129
28. ESQUADRIAS	130
28.1. Condições Gerais	130
28.2. Esquadrias de Madeira	130
28.3. Esquadrias de Alumínio	132
28.4. Esquadrias de Vidro Temperado	135
28.5. Esquadrias de Aço	136
29. VIDROS	138
29.1. Condições Gerais	138
29.2. Vidros Float (4mm ou 6mm)	139
29.3. Vidros Temperados (6mm e 10mm)	139
29.4. Vidros Laminados	140
30. MARCENARIA E SERRALHERIA	140
30.1. Guarda-Corpos	140
31. FERRAGENS	141
31.1. Ferragens de Portas de Madeira	141
31.2. Componentes de Portas de Alumínio	141
31.3. Componentes de Portas de Vidro Temperado	141
31.4. Componentes de Portas de Aço	141
32. BANCADAS	141
33. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	141
33.1. Louças	142
33.2. Metais	144
33.3. Acessórios	144
33.4. Complementos	145
33.5. Outros	145
34. SINALIZAÇÃO	146
35. INSTALAÇÕES	146
35.1. Sistema de Tratamento de Esgoto	146
36. MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL	146
G. NORMAS DE PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DE MATÉRIAS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS	147
37. DEFINIÇÃO	147
38. ARQUITETURA	147
38.1. Projeto de Arquitetura	147
38.2. Incêndio	147

38.3. Acústica	147
38.4. Vedações	147
38.5. Revestimentos de paredes e pisos	148
38.6. Caixilhos, portas e vidros	148
38.7. Ferragens	149
38.8. Louças	149
38.9. Telhados	149
38.10. Impermeabilização	149
38.11. Lazer e paisagismo	149
39. SOLOS E FUNDAÇÕES	150
40. ESTRUTURAS	150
40.1. Concreto	150
40.2. Aço	151
40.3. Alvenaria Estrutural	151
41. INSTALAÇÕES	151
41.1. Geral	151
41.2. Hidráulica	151
41.3. Elétrica	152
41.4. Gás	153
41.5. Proteção e Combate a Incêndio	153
42. SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO	153
H. PROCEDIMENTO FINAIS	154
43. LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE AS BUILT	154
43.1. Condições Gerais dos Serviços	154
43.2. Equipe Técnica para Levantamento, Equipamento e Registros Gráfico-eletrônicos de <i>As Built</i>	154
43.3. Memórias de Levantamento do Efetivamente Edificado (Alterações e Modificações)	154
44. LIMPEZA E TESTES	156
44.1. Rede Hidráulica	156
44.2. Rede Sanitária	156
45. ENTREGA DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO	157
45.1. Operação Assistida	157
45.2. Limpeza da Obra	157
46. LISTA DE PRANCHAS DE DESENHO COMPLEMENTARES AO CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES	160
47. LISTAGEM DE PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS POR CADA DISCIPLINA ENVOLVIDA NO PROJETO	164
I. CATALOGAÇÃO	165

A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Proprietário: **PMF / SEINF – Secretaria Municipal de Infraestrutura**

Endereço: Av. Paulino Rocha, nº 1343, Cajazeiras, Fortaleza - CE

CNPJ nº 04.889.850/0001-43

Empreend.: **POLICLÍNICA PASSARÉ**

Endereço: Avenida Juscelino Kubitschek, nº 5451, Passaré, Fortaleza, CE.

Contato: Ricardo Saboia Barbosa – Architectus EPP.

Profissão: Arquiteto e Urbanista

Telefones: 34565000

B. INTRODUÇÃO

Esta especificação tem o propósito de orientar a obra para **Execução de Obras de Construção da POLICLÍNICA PASSARÉ** esclarecendo os trabalhos a serem executados, bem como fornecer as características dos materiais a serem utilizados e normas gerais de serviços, à empresa CONTRATADA, doravante denominada como CONTRATADA, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessários à execução dos serviços descritos nesta especificação.

1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO

A construção da Policlínica Passaré faz parte do Programa de Fortalecimento de Inclusão Social e Redes de Atenção (Proredes), que atende projetos sociais das áreas de saúde e juventude em Fortaleza.

A policlínica responderá à demanda de um determinado conjunto de unidades de atenção primária, inaugurando uma forma de atenção a partir do vínculo e responsabilização entre a Atenção Primária (AP) e Atenção Ambulatorial Especializada (AAE). Desta forma, será possível se estabelecer comunicação entre AP e AAE, agregando valor ao acompanhamento do usuário no sistema, qualificando assim o gasto público em saúde.

A localização desta edificação é estratégica, no Passaré, para o atendimento dos moradores dos bairros contíguos, inseridos na Regional VI de Fortaleza.

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 a POLICLÍNICA PASSARÉ.

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.

3. MOTIVAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

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

4. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

Esta contratação tem por objetivo contratar a **Execução de Obras de Construção da POLICLÍNICA PASSARÉ**.

5. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS

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

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

“(.) nos termos do artigo 12 da Lei nº 8.666/1993, as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização e tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental, tais como:

I – uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;

II – automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;

III – uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;

IV – energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;

V – sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;

VI – sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

O serviço deverá ser realizado gerando o menor volume de resíduos possível. O transporte deste deverá ser feito por empresa registrada na Secretaria de Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), 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

A Policlínica Passaré possui uma área construída total de aproximadamente 3.296,79m², sendo composta de: edifício e anexos – guarita, subestação, castelo d'água, abrigo de gases medicinais, ar comprimido, vácuo clínico e lixeiras.

A edificação é térrea (cota de nível 23,50m) e divide-se em três blocos conectados entre si. Entre os blocos, jardins internos permitem o aproveitamento da iluminação natural e a humanização dos corredores. Apesar de ser térrea, a Policlínica Passaré foi projetada de forma que possibilite uma ampliação vertical futura exclusivamente no bloco central (bloco B). Justifica-se esta premissa de projeto, a constante necessidade de agregar novos programas aos equipamentos públicos de saúde existentes, exigindo mais áreas.

6. LOCALIZAÇÃO

Esta especificação foi elaborada a fim de orientar os serviços a serem realizados no terreno destinado à Policlínica Passaré, localizado na Avenida Juscelino Kubitschek, no Município de Fortaleza, Ceará. O terreno utilizado possui área de 8459,60 m².



Figura 01: Mapa localização do terreno. [fonte: Google Earth]

6.1. IMPLANTAÇÃO

Todos os acessos serão realizados através da Av. Juscelino Kubitschek. Ao norte do terreno estará a saída de veículos do estacionamento interno e em seguida o acesso de pedestres. Mais ao sul do terreno serão realizados os acessos ao estacionamento e de serviço (carga e descargas, e funcionários), controlados por uma única guarita. O estacionamento possui uma oferta de 32 vagas para veículos, das quais 28 são vagas comuns, 2 são vagas para pessoas com deficiência e 2 são para idosos. Possui também 22 vagas para motos e bicicletário.



Figura 02: Implantação [fonte: Architectus]

DISPOSIÇÕES GERAIS

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

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

- Normas da ABNT e INMETRO;
- Lei 8.666 de 1993;
- “Manual de Orientações Básicas do Tribunal de Contas da União”;
- Disposições legais do Estado e Município;
- Normas das concessionárias de serviços públicos locais;
- Recomendações dos fabricantes de materiais.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Qualidade de padronização de medidas;
- Qualidade de resistência;

- Uniformidade de coloração;
- Uniformidade de textura;
- Composição química;
- Propriedade dúctil do material.

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

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

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

É objetivo expresso da CONTRATANTE a manutenção das relações de boa vizinhança, seu compromisso com o meio ambiente e a responsabilidade social, devendo ser incorporado pela Construtora tais preceitos na execução dos serviços.

PRAZO DE OBRA.

O prazo previsto da obra é de 7 meses a contar da assinatura do contrato que rege o presente documento, sendo que serão:

- 6 meses de obra: compreende a execução de todos os serviços descritos neste Caderno;
- 1 mês de Operação Assistida, Desmobilização e Aprovações: compreende o período de limpeza geral da obra, retirada e desmobilização do canteiro; finalização de quaisquer aprovações legais junto aos órgãos competentes, tipo Habite-se, Vigilância Sanitária, etc.; testes pontuais das edificações e do empreendimento como um todo, finalizando com o recebimento da obra.

D. SERVIÇOS PRELIMINARES

8. 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:

Estudos Básico de Engenharia

- Sondagem a percussão
- Estudo de Absorção

Arquitetura e Afins

- Arquitetura
- Paisagismo
- Urbanismo
- Sinalização

Maquetes

- Book de apresentação e Power Point
- Maquete eletrônica – vídeo

Projeto de Estrutura

- Estrutura de Concreto
- Estruturas de Fundações
- Estruturas Metálicas

Projetos Complementares

- Instalações Hidráulicas
- Instalações Sanitárias
- Reaproveitamento de Águas Pluviais
- Instalações Elétricas
- Luminotécnica
- Cabeamento Estruturado (dados, lógica e voz)
- CFTV (Circuito Fechado de TV)
- CATV (Cabeamento de TV – comum)
- Sonorização
- SDAI (Sistema de Detecção e Alarme de incêndio)
- SCAI (Sistema de Combate a Incêndio)
- SPDA (Sistema de Proteção à Descargas Atmosféricas)
- Impermeabilização
- Engenharia Clínica

Projeto de Engenharia Mecânica

- Ventilação/ Exaustão/ Climatização
- Instalações de GLP (Gás de cozinha comum)

- Gases Medicinais

Projetos de Infra-Estrutura

- Terraplanagem
- Micro-Drenagem
- Irrigação

Valores e Especificações

- Quantitativo – Orçamento
- Composições
- Memorial de Cálculo
- Caderno de Encargos e Especificações
- Cronograma Físico-financeiro da Obra

Estudos e Relatórios

- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS/ PGRSS)
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

9. 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 delimitações 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, distanciômetros 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 1:5000.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

E. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR

O presente Caderno descreve todos os encargos e serviços relativos à **Execução de Obras de Construção da POLICLÍNICA PASSARÉ**.

11. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES

11.1. PLACA DA OBRA

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, contendo o nome do autor e coautores do projeto, assim como os demais responsáveis pela execução dos trabalhos.

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.

Além da placa da CONSTRUTORA, a empresa instalará a placa de obra, ambas a expensas da CONTRATADA com, no mínimo, 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.

- As placas em chapa de aço galvanizada nº 24 com área mínima de 1m² cada;
- Acabamento: em esmalte sintético;
- Estrutura e suporte: barrotes de madeira;
- Textos: compostos em alfabeto universal.

As placas devem ser instaladas em locais perfeitamente visíveis e legíveis ao público no acesso da obra; Além da placa da CONSTRUTORA, a empresa instalará a placa de obra, ambas a expensas da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá solicitar junto à FISCALIZAÇÃO o modelo da Placa de Obra referente ao Bloco que será construído, executando-a conforme o Projeto Específico fornecido pela FISCALIZAÇÃO.

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.

11.2. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

11.2.1. Condições Gerais

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

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

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

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

11.2.2. Fornecimento de Água

Deverá ser providenciada a perfuração de poço profundo para fins de fornecimento de água para o canteiro, assim como sua legalização junto aos órgãos competentes (outorga) ou ligação direta com a concessionária local.

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

11.2.3. Esgotamento Sanitário

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

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

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

11.2.4. 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.

11.3. CANTEIRO E BARRACÕES

11.3.1. Contêineres

É necessário o aluguel e instalação de Contêineres como Canteiro de Obras provisório durante o processo de mobilização e instalação do Canteiro Definitivo e Barracões.

- 01 Unidade Tipo escritório: capacidade mínima de 03 pessoas, cada unidade; incluindo banheiro completo, instalações elétricas, instalações hidráulicas e condicionamento de ar;
- 01 Unidade Tipo sanitário: com 02 vasos sanitários, 01 lavatório, 01 mictório e 04 chuveiros, cada unidade; incluindo instalações elétricas e instalações hidráulicas;

O Projeto de Canteiro de Obras poderá ser alterado diante dos interesses e observações da CONTRATADA desde que estas alterações sejam aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelos trabalhos preliminares e técnicos necessários para implantação e desenvolvimento do serviço, bem como por todas as providências correspondentes às 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.

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, limpeza e reurbanização no local.

11.4. TAPUMES

Os tapumes deverão ser em painéis de OSB (*Oriented Strand Board*) de 8 mm, pintados internamente e externamente com tinta esmalte sintético - cor laranja. A estrutura do tapume será pintado com tinta esmalte

sintético fosco cor branco neve de acordo com o modelo anexo do edital, com as demãos necessárias a um bom acabamento. Os madeirites a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

11.5. ÁREA DE VIVÊNCIA

As áreas de vivência deverão ser em painéis de OSB (Oriented Strand Board) de 8 mm, pintados internamente e externamente com tinta esmalte sintético fosco, de acordo com o modelo anexo do edital, com as demãos necessárias para um bom acabamento. Os painéis a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

A depender de avaliação do local e aprovação pela FISCALIZAÇÃO, será admitida a utilização de contêineres para compor as áreas de vivência.

11.6. ANDAIMES, PASSARELAS E TELAS DE PROTEÇÃO

Caberá a 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.

Deverá ser obrigatória a instalação de telas de proteção nos andaimes, previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

11.7. SINALIZAÇÃO DE OBRA

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

12. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

12.1. 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.

12.2. 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/CE.

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 do Ceará deverá providenciar o registro junto ao CREA seguindo as determinações do mesmo.

12.3. 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.

12.4. CONTROLE TECNOLÓGICO

12.4.1. Controle Tecnológico

Para fins de controle tecnológico deverá se efetuar 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, ou por trechos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Dever-se-á ainda efetuar 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, ou por trechos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

12.4.2. Controle Geométrico

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

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

As tolerâncias admitidas são as seguintes:

- Planimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos;
- Altimetricamente - até ± 0,05 m.

12.5. 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.

12.6. 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.

F. ATIVIDADES PRINCIPAIS

13. PAVIMENTAÇÃO

13.1. ESPECIFICAÇÕES

- Piso Cimentado Rústico com junta seca a cada 1.20m
- Piso Intertravado de Concreto vibro-prensado UNISTEIN 16 faces para médio tráfego 35Mpa 8cm
- Piso Intertravado de Concreto vibro-prensado tipo grelha para médio tráfego 35Mpa de 6mm com Brita 0
- Piso Bloquete Pré-moldado de Concreto vibro-prensado tipo tijolinho 20x10x6cm para tráfego leve 35MPa

13.2. 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.

13.2.1. Estabilização Granulométrica

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

13.2.2. Condições Gerais

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

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

13.2.3. Condições Específicas

13.2.3.1. Material

Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1 – Material, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq$ 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 $\leq$ 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.

13.2.3.2. Equipamento

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

- Motoniveladora pesada, com escarificador;

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

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

13.2.3.3. Execução

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

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

13.2.4. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes aos temas ambientais 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.

13.2.5. Inspeções

13.2.5.1. Controle dos Insumos

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

- Ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da FISCALIZAÇÃO, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da FISCALIZAÇÃO, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o Ensaio de Compactação. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 400 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da FISCALIZAÇÃO, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável, devendo ser compatibilizada com o Plano de Amostragem Variável.
- Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas, pelo menos, cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

13.2.5.2. Controle da Execução

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

- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de $\pm 2\%$ 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.

13.2.5.3. Verificação do Produto

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

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

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

13.3. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

13.3.1. Materiais

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

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

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

13.3.2. Equipamentos

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

- Motoniveladoras com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Pulvimisturador
- Outros equipamentos, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

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

13.3.3. Execução

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

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

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

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

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.

13.3.4. Controle

13.3.4.1. Controle Tecnológico

13.3.4.1.1 Ensaios

Devem ser procedidos:

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

13.3.4.2. Controle Geométrico

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

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

13.3.5. Manejo Ambiental

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

13.3.5.1. Na Exploração das Ocorrências de Materiais

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

13.3.5.2. Na Execução

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

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

13.4. 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.

13.4.1. Condições Gerais

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

13.4.2. Condições Específicas

13.4.2.1. Material

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

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, 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 nº 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 – $ISC \geq 20\%$ e $Expansão \leq 1\%$, 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%.

13.4.2.2. Equipamento

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

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- Tratores de pneus;
- Pá-carregadeira;
- Arados de disco;
- Central de mistura;

- Sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

13.4.2.3. Execução

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

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

13.4.2.3.1 Mistura Prévia

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

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

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

Segue-se com o espalhamento pela ação da motoniveladora.

13.4.2.3.2 Mistura na Pista

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

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

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

13.4.2.3.3 Correção e Homogeneização da Umidade

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

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

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

13.4.2.3.4 Compactação

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

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

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

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

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

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

13.4.2.3.5 Acabamento

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

13.4.2.3.6 Abertura ao Tráfego

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

13.4.3. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes aos temas ambientais 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.

13.4.4. Inspeções

13.4.4.1. Controle dos Insumos

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

- Ensaios de caracterização do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER/ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da FISCALIZAÇÃO, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios

pode ser reduzida a critério da FISCALIZAÇÃO, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

- No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto pode ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.
- Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da FISCALIZAÇÃO, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável.
- Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

13.4.4.2. Controle da Execução

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

- Ensaio do fator de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade é de dois pontos percentuais em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada para o cálculo do grau de compactação (GC).

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

13.4.4.3. Verificação do Produto

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

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

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

13.5. 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.

13.5.1. Condições Gerais

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

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

13.5.2. Condições Específicas

13.5.2.1. Material

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

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

- Devem possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas da Tabela 1 d NORMA DNIT 141/2010-ES, de acordo com o Número N de tráfego calculado segundo a metodologia do USACE.
- No caso de $N > 5 \times 10^6$, o material deve se enquadrar em uma das 04 (quatro) Faixas A, B, C e D e no caso de $N \leq 5 \times 10^6$, o material deve se enquadrar em uma das 06 (seis) Faixas A, B, C, D, E e F.
- A fração que passa na peneira nº 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 nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.
- Índice Suporte Califórnia – ISC $\geq 60\%$ para Número $N \leq 5 \times 10^6$, ISC $\geq 80\%$ para Número $N > 5 \times 10^6$, e Expansão $\leq 0,5\%$, 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 nº 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.

13.5.2.2. Equipamento

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

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

13.5.2.3. Execução

13.5.2.3.1 Execução da Base

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

13.5.2.3.2 Mistura dos Materiais

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

13.5.2.3.3 Mistura Prévia

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

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

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

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

13.5.2.3.4 Mistura na Pista

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

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

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

13.5.2.3.5 Espalhamento

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

13.5.2.3.6 Correção e Homogeneização da Umidade

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

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

13.5.2.3.7 Espessura da Camada Compactada

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

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

13.5.2.3.8 Compactação

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

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

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

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

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

13.5.2.3.9 Acabamento

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

13.5.2.3.10 Abertura ao Tráfego

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

13.5.3. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes aos temas ambientais 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.

13.5.4. Inspeções

13.5.4.1. Controle dos Insumos

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

- Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Ensaios de compactação pelo método DNERME 129/94, com energia indicada no projeto, com material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da FISCALIZAÇÃO.
- No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.

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

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

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

13.5.4.2. Controle da Execução

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

- Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de 2 pontos percentuais em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).

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

13.5.4.3. Verificação do Produto

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

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

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

13.5.4.4. Plano de amostragem – Controle tecnológico

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

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

13.6. PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO E DEMAIS PEÇAS PRÉ-MOLDADAS 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 e rejuntadas com asfalto.

13.6.1. Condições Específicas

13.6.1.1. Material

13.6.1.1.1 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 40 cm, largura de 10 cm e altura de 6 cm.

13.6.1.1.2 Areia

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

13.6.1.2. Equipamento

Os equipamentos destinados à execução do pavimento são os seguintes:

- Rolo compressor liso de 10 a 12 t;
- Caldeira para asfalto, dotada de rodas pneumáticas, engate para reboque, torneira lateral para retirada de asfalto em baldes ou regadores, maçaricos e termômetros;
- Pegadores com capacidade de 10 a 20 litros com bico em forma de cone;
- Outras ferramentas: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiros de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, e outras.

13.6.2. Execução

13.6.2.1. Colchão de Areia

Para assentamento dos blocos deverá ser colocado sobre a sub-base um colchão de areia, que após ser 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.

13.6.3. Pavimento de Peças Pré-Moldadas

13.6.3.1. 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 livres as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

13.6.3.2. Colocação das Linhas de Referência

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

13.6.3.3. Assentamento das Peças

13.6.3.3.1 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 em 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 $\frac{3}{4}$ de peça.

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

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 se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

13.6.3.3.2 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.

13.6.3.3.3 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.

13.6.3.4. Rejuntamento

O rejuntamento das peças será feito com pedrisco seguido de derrame de asfalto. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com a vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de $\frac{3}{4}$ de sua altura fiquem preenchidos. Depois, com o regador, derrama-se o asfalto previamente aquecido nas juntas, até que ele aflore na superfície do pavimento. Entre o esparrame do pedrisco e o derrame do asfalto deverá ser procedida a compressão. Esta é feita passando-se o rolo compressor iniciando por passadas nas bordas da pista e progredindo daí para o centro, nos trechos retos até o bordo externo nos trechos em curva.

13.6.3.5. 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.

13.6.4. Inspeção

13.6.4.1. 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.

13.6.4.2. 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.

13.7. 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.

13.7.1. Condições Gerais

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

13.7.2. Condições Específicas

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

13.7.2.1. Materiais

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

13.7.2.1.1 Concreto de Cimento

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) 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.

13.7.2.2. Equipamentos

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

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

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

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

13.7.2.3. Processo Executivo

13.7.2.3.1 Meios-fios ou Guias Pré-moldados de Concreto

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

13.7.3. Manejo Ambiental

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

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

13.8. PISO TÁTIL

13.8.1. Direcional e Alerta

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

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

13.9. GUIA E SARJETA DE CONCRETO SIMPLES DE CIMENTO PORTLAND

13.9.1. Descrição

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

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

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

13.9.1.1. Paramento de Frente - Face ou Espelho

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

13.9.2. Formatos e Dimensões

Será utilizada guia de concreto com altura entre 25 e 30 cm assente sobre concreto. Poderá 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.

13.9.3. Materiais

13.9.3.1. Cimento

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

13.9.3.2. Agregados

As características exigidas para os agregados devem obedecer a NBR 7211/83, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Como agregados para o concreto destinado à confecção de meios-fios, usam-se a areia e o pedregulho ou pedra britada de diâmetros compreendidos entre 4,8 mm e 25 mm (Britas nos 1 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.

13.9.3.3. Água

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

13.9.3.4. Concreto

O concreto, para a confecção das guias deve ser rico em cimento cujo consumo por metro cúbico de concreto não será menor que 300 kg, para não comprometer o aspecto e a durabilidade das peças, que estarão sujeitos à ação do tempo e ao choque dos veículos. Uma mistura cuidadosamente dosada, de acordo com os princípios expostos nas publicações da Associação Brasileira de Cimento Portland (intituladas "Como se prepara um bom concreto" e

"Misturas experimentais para fixar o traço do concreto"), permitirá obter um concreto plástico e trabalhável, como é necessário no caso de adensamento manual, para conseguir um bom acabamento superficial. Quando, no adensamento, for adotado o processo vibratório, o concreto poderá ser menos plástico, com a redução da quantidade de água, mantendo o mesmo fator A/C, o que faculta obter concreto da mesma resistência, com menor consumo de cimento.

13.9.4. Dosagem

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

13.9.5. Execução

13.9.5.1. Preparo do concreto

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

13.9.5.2. Formas

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

13.9.5.3. Lançamento e adensamento

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

13.9.5.4. Cura e sazonalamento

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.

13.9.5.5. Controle e Fabricação

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

13.9.6. Recebimento

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

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.

13.9.6.1. Assentamento-base

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

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

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

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

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

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

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

13.9.6.2. Preservação Ambiental

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

13.9.6.3. Controle

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

13.9.6.4. Controle do Material

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

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a NBR-7223/92 ou NBR-9606/92 da ABNT, sempre que houver alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos de prova.

13.9.6.5. Controle Tecnológico

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

Tabela - Amostragem Variável

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

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

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

13.9.6.6. Verificação Final da Qualidade

13.9.6.6.1 Controle Geométrico

A guia será aceita quando:

- as dimensões das seções transversais avaliadas não diferirem das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados;
- todas as medidas de espessuras efetuadas situarem no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

13.9.6.6.2 Aceitação e Rejeição

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

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

$X_{med} - kS < \text{Valor mínimo admitido} \rightarrow$ Rejeita-se o serviço;

$X_{med} - kS > \text{Valor mínimo admitido} \rightarrow$ Aceita-se o serviço.

Sendo:

X - Valores individuais.

X_{med} - 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.

13.9.7. Medição

A medição será feita para fins de acompanhamento dos serviços. O pagamento será feito por preço global do serviço.

As guias pré-moldadas de concreto cimento com sarjeta serão medidos por METRO LINEAR colocado.

14. TERRAPLANAGEM

14.1.1.1.1 Serviços Preliminares

O desmatamento e a limpeza compreendem as operações de escavação e remoção total dos tocos e vegetação, além da remoção da camada de solo orgânico na profundidade média de 15cm.

O material proveniente do desmatamento e limpeza será transportado para local definido pela fiscalização, com DMT $\leq$ 1.000m, podendo ainda, ser queimado em ocasião oportuna e de modo apropriado, a fim de evitar a propagação do fogo.

A medição destes serviços será da seguinte forma:

- O serviço de desmatamento, destocamento e limpeza será medido em função da área efetivamente trabalhada e prevista no projeto;
- Expurgo para retirada do solo vegetal será medido em volume, em função da altura média de 15cm sobre a área efetivamente trabalhada e previsto no projeto.

Quando existir solos moles na área em execução, estes deverão ser removidos e substituídos por material provenientes de empréstimos, ou da própria área com suporte compatível com o indicado no projeto.

14.1.1.1.2 Escavação mecanizada

A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito no presente Procedimento, a todas as prescrições da NB-51/86 (NBR-6122), concernentes ao assunto.

As escavações necessárias à construção de fundações e as que se destinam a obras permanentes serão executadas de modo a não ocasionar danos à vida, as propriedades ou a ambos. Desde que atendidas às condições anteriormente citadas, as escavações provisórias de até 1,50 m não necessitam de cuidados especiais.

As escavações de além de 1,50 m de profundidade serão taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavações permanentes, serão protegidas com muros de arrimo ou cortinas. Todas as escavações deverão ser protegidas contra chuvas.

A CONTRATADA executará todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo Projeto Arquitetônico.

As áreas externas, quando não perfeitamente caracterizadas em plantas, serão regularizadas de forma a permitir, fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

Deverão ser previstos a carga e transporte de material restante, devendo a CONTRATADA tomar todas as precauções necessárias quanto à segurança do trabalho, evitando a permanência de resíduos de materiais no percurso.

Antes do início da obra, será efetuado um levantamento minucioso e completo da área do canteiro de obras e de suas imediações. No caso de ser verificada qualquer anormalidade, a FISCALIZAÇÃO e as autoridades competentes serão informadas. A obra somente será iniciada desde que haja a certeza de execução segura.

14.1.1.1.3 Corte

As operações de corte compreendem a operação de rebaixo do atual terreno natural nos locais necessários para atingir as cotas do projeto.

A escavação dos materiais constituintes do terreno natural, quando ocorrer rocha ou rocha em decomposição, ao nível do greide de terraplanagem ou acima dele, ou com menos de 40cm, o mesmo deverá ser rebaixado até completar 40cm.

A escavação de cortes será executada de conformidade com os elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço.

A escavação será 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 serão 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 constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Os taludes deverão apresentar a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Serão removidos os blocos de rocha aflorantes nos taludes, quando estes vierem a representar riscos para a segurança dos usuários.

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

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após as operações de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, serão revestidos e protegidos contra a erosão, com a utilização de valetas de drenagem, de conformidade com as especificações.

O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem. O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado pela FISCALIZAÇÃO e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem. As tolerâncias admitidas são as seguintes: planialtimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos; altimetricamente - até $\pm 0,05$ m.

14.1.1.1.4 Aterro e reaterros compactados

O lançamento será executado em camadas de material fofo com espessuras não superiores a 30cm e controladas rigorosamente por meio de pontaletes. As camadas depois de compactadas não terão mais que 20 cm de espessura média. A medida dessa espessura será feita por nivelamentos sucessivos da superfície do aterro, não se admitindo, entretanto, nivelamentos superiores a 5 camadas.

- A umidade do solo será mantida próxima da taxa ótima, por método manual, admitindo-se a variação de no máximo 3% (curva de Proctor). Será mantida a homogeneidade das camadas a serem compactadas, tanto no que se refere à umidade quanto ao material.
- Os solos para o aterro serão provenientes dos cortes no interior da área de terraplanagem, materiais de 1ª categoria, ou das áreas de empréstimo, quando necessário, e qualificados para utilização como aterro e subleito, tendo CBR compatível com os dos solos indicados no projeto provenientes de empréstimos.
- Os materiais para composição do aterro serão convenientemente escolhidos, devendo ser usada de preferência a areia, que apresentará CBR (Califórnia Bearing Ratio) – Índice de Suporte Califórnia da ordem de 30%.
- O aterro será sempre compactado até atingir o grau de compactação de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos, conforme MB-33/84 (NBR-7182). O controle tecnológico do aterro será realizado de acordo com a NB-501/77 (NBR-5681).
- O CONTRATANTE só admitirá a utilização de pilões manuais em trabalhos secundários ou em locais de difícil manuseio, como em reaterros de valas.
- Antes de iniciar aterros de grande porte, a CONTRATADA deverá submeter o plano de lançamento e método de compactação à apreciação e autenticação da FISCALIZAÇÃO, informando número de camadas, material a ser utilizado, tipo de controle, equipamento.
- Na hipótese de haver necessidade de substituição do material de subleito, a seleção da jazida será objeto de pesquisa e os resultados dos ensaios serão apresentados a FISCALIZAÇÃO com parecer justificativo da opção efetuada pela CONTRATADA.
- O controle de serviços de aterro/compactação será feito por laboratório especializado, sob supervisão de seu Engenheiro responsável, munido de equipamentos para medições "in loco".

- As camadas que não tenham atingido as condições mínimas de compactação, ou estejam com espessura maior que a especificada, serão escarificadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactadas, antes do lançamento da camada sobrejacente.
- No caso do material de empréstimo não ser homogêneo, a compactação será executada do lado seco da curva Proctor, próxima da umidade ótima. Deverá ser observado que, apesar do material ter sido retirado de uma mesma área, haveria indeterminação da curva a interpolar no caso da compactação ter sido executada no lado saturado.
- A recomendação contida no item precedente passa a ser exigência no caso do material de empréstimo não ser homogêneo, apesar de retirado de uma mesma área, pois haveria indeterminação da curva a interpolar no caso da compactação ser executada no lado saturado.
- As cavas para fundações, reservatórios d'água e outras partes da obra abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações e demais projetos da obra, natureza do terreno encontrado e volume do material a ser deslocado.
- A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito no presente Procedimento, a todas as prescrições da NBR-6122 e da NBR-9061, concernentes ao assunto. As escavações para execução de blocos e cintas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.
- Todas as escavações serão protegidas, quando for o caso, contra ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.
- Durante os trabalhos de preparo do terreno, a CONTRATADA providenciará a drenagem, desvio e/ou canalização das águas pluviais, evitando, assim, que as mesmas venham a prejudicar as obras em andamento.
- O reaterros de escavações provisórias e o enchimento junto a muros de arrimo ou cortinas serão executados com todos os cuidados necessários, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.
- A execução das escavações implicará responsabilidade integral da CONTRATADA, pela resistência e estabilidade das mesmas.
- Este deve ser realizado com rolo liso vibratório dada a predominância de solo arenoso. Deve ser executado em camadas de 20 cm, com grau de compactação de 95 % do Proctor Normal.
- A execução da compactação de aterro deve ser feita após a conclusão de obras de fundação e instalações de redes subterrâneas quando especificadas;
- O nivelamento e/ou caimento da área a ser compactada ou aterrada deve estar definido;
- Quando especificado, a compactação deve ser acompanhada através de ensaios técnicos;
- Recomenda-se que a primeira camada de compactação ou aterro seja de material granular permeável;
- A espessura das camadas e adição de água para compactação devem seguir especificações e/ou orientações dos engenheiros responsáveis;
- Para o aterro as contenções quando especificadas devem estar executadas.
- Compactar a camada nas proximidades dos elementos rígidos tais como: (blocos, pilares e vigas) com socador manual, se necessário aplicar água sobre a camada para atingir o grau de compactação especificado;
- Executar na sequência a compactação da camada na área restante utilizando um compactador mecânico, quando necessário;
- Para a compactação recomenda-se que solos com grande concentração de matéria orgânica sejam substituídos por material limpo ou adequado, conforme avaliação dos engenheiros responsáveis.
- Todo o reaterro deverá ser compactado em camadas sucessivas de 20 cm, utilizando material de boa qualidade, isento de entulho ou detritos vegetais. Todo o fundo do terreno que receberá fundações será apiloado manualmente antes de receber a concretagem.

14.1.1.1.5 Transportes

- Fica a cargo da CONTRATADA as despesas com os transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavações e aterro, seja qual for a distância média e o volume considerado, bem como o tipo de veículo utilizado.
- Esta deve ser executada com trator de esteiras ou escavadeira hidráulica dependendo da viabilidade de um ou outro equipamento, a carga, no caso de se utilizar trator de esteiras, será realizada por carregadeira de pneus e, no outro caso, a carga das caçambas será realizada diretamente pela escavadeira. O transporte será executado em pequenas distâncias, sendo estas de até 100 m.

15. DRENAGEM

O projeto de drenagem foi desenvolvido com a finalidade de apresentar os dispositivos responsáveis pelo escoamento das águas pluviais que atingem a Policlínica Passaré, conduzindo-as a um local de deságue seguro definido.

As precipitações se constituem, na realidade, os insumos básicos para um sistema de drenagem. A partir do seu conhecimento é que se determinam os volumes de escoamento e, conseqüentemente, elaboram-se os dimensionamentos hidráulicos. As obras são dimensionadas não em função da vazão máxima absoluta, variável em função do tempo, mas em função de uma “vazão de projeto” para um determinado tempo de recorrência, que seria uma solução de compromisso entre os possíveis danos causados pela falta de capacidade de escoamento e o custo das obras. Assim proporcionamos uma proteção contra uma dada precipitação que tenha uma probabilidade de ocorrência predeterminada.

15.1. SERVIÇOS INICIAIS

15.1.1. Locação da Obra

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências dos níveis e vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico.

Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao CONTRATANTE o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

15.2. SERVIÇOS DE DRENAGEM

15.2.1. Escavação Manual / Mecânica

As operações de escavações necessárias deverão ser executadas com toda a segurança à proteção da vida e dos imóveis próximos (caso existam). As escavações com profundidade maior que 1,50 m deverão ser taludadas ou escoradas. No caso de escavações permanentes, deverão ser executados muros de arrimo. Todas as escavações deverão ser protegidas contra chuvas.

Deverão ser previstos a carga e transporte de material restante, devendo a CONTRATADA tomar todas as precauções necessárias quanto à segurança do trabalho, evitando a permanência de resíduos de materiais no percurso.

15.2.2. Reaterro

As operações de aterros e compactações deverão ser executadas em camadas de 25 cm, com material previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Será admitido o uso de pilões manuais.

Deverão ser previstos a carga e transporte de material restante, devendo a mesma tomar todas as precauções necessárias quanto à segurança do trabalho, evitando a permanência de resíduos de materiais no percurso.

15.3. GALERIAS E TUBULAÇÕES

15.3.1. Materiais e Equipamentos

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

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

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

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

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

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

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

15.3.2. Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

15.3.2.1. Tubulações Enterradas

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

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

A critério da FISCALIZAÇÃO, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

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

15.3.3. Teste em Tubulações Não-Pressurizadas

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60 KPa (6 M.C.A.), durante um período de 15 minutos. Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;

- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

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

15.4. CAIXAS E POÇOS

15.4.1. Condições Gerais

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto.

15.4.2. Condições Específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados *in loco* ou pré-moldados, podendo ainda ser executados em concreto armado ou de alvenaria, devendo satisfazer às condições.

15.4.2.1. Materiais

15.4.2.1.1 Concreto de Cimento

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}), aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118/80 e NBR 12655/96, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

15.4.2.1.2 Concreto Ciclópico

Os dispositivos também poderão ser feitos com concreto ciclópico, utilizando-se na sua confecção pedra-de-mão com diâmetro de 10 a 15 cm, com preenchimento dos vazios com concreto de cimento com as características indicadas no item específico.

No caso de uso de concreto ciclópico com berço de pedra argamassada ou arrumada, a pedra-de-mão utilizada deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto.

15.4.2.1.3 Concreto Armado

Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação as caixas coletoras deverão ser executadas em concreto armado adotando-se no caso as dimensões, fôrmas e armaduras recomendadas no projeto, executando os serviços de acordo com as normas NBR 6118/80, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97, no que couberem.

15.4.2.1.4 Alvenaria

Além dos materiais apresentados as caixas coletoras, principalmente aquelas com menores dimensões, poderão ser executadas com alvenaria de blocos de concreto, pedra argamassada ou tijolo cerâmico, devendo obedecer para cada caso as normas vigentes da ABNT e do DNER.

15.4.2.2. Equipamentos

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

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Motoniveladora;

- Pá-carregadeira;
- Rolo compactador metálico;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Guincho ou caminhão com grua ou Munck;
- Serra elétrica para fôrmas
- Compactadores manuais
- Vibradores para concreto.

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 será autorizada sua utilização.

15.4.2.3. Execução

O processo executivo para implantação das caixas coletoras, bocas e alas é similar ao utilizado para os demais dispositivos de concreto de cimento, podendo-se adotar fôrmas de madeira ou metálicas.

Em função da posição relativa dos dispositivos em relação ao ponto de suprimento, o concreto deverá ser lançado na fôrma preferencialmente por bombeamento.

Caso venha a ser utilizada calha em forma de “bica” deverão ser adotadas rotinas de controle de modo a reduzir a segregação dos materiais componentes do concreto, não sendo permitido o basculamento diretamente na fôrma.

15.4.3. Processo Executivo

- O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados *in loco* com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:
- Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Regularização do fundo escavado com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para a caixa, a boca ou ala, em geral de considerável peso próprio;
- Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (f_{ck} min), aos 28 dias de 11 Mpa;
- Instalação das fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação estabelecidas no projeto.
- No caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares as paredes somente poderão ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação;
- Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;
- Lançamento e vibração do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
- Retirada das guias e das fôrmas que somente poderá ser feita após a cura do concreto, somente iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma;
- Os dispositivos deverão ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que poderia causar sua obstrução;
- Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
- Sendo o material local de baixa resistência, deverá ser feita substituição por areia ou pó-de-pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento e adequada umidade;

- No caso de utilização de concreto ciclópico, deverão ser feitos o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra de mão, evitando-se a contaminação com torrões de argila ou lama;
- No caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura;
- Para execução do dispositivo com alvenaria de cimento ou pedra deverão ser adotadas juntas desencontradas, com controle destas juntas com o uso de prumos e níveis, de modo a assegurar-se da estabilidade das paredes;
- Quando forem utilizadas grelhas ou tampas somente será permitida a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo;
- No caso de utilização de grelha ou tampa metálica será exigido o seu tratamento antioxidante.

15.4.4. Manejo Ambiental

Durante a construção das obras 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, evitando provocar o seu entupimento.
- O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a FISCALIZAÇÃO cuidando-se ainda 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, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- Durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.
- Caberá à FISCALIZAÇÃO definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados em função das condições locais.

16. FUNDAÇÕES

As fundações deverão ser executadas de acordo com as normas da ABNT atinentes ao assunto.

Deverá haver rigoroso controle na locação dos elementos, bem como nos respectivos ângulos de inclinação previstos.

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral do construtor pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

16.1. TIPOS DE FUNDAÇÕES

16.1.1. Fundações Diretas

As fundações diretas tais como sapatas, blocos, sapatas associadas, vigas de fundação, vigas alavanca e vigas de travamento, "radier" e outros deverão ser locados perfeitamente de acordo com o projeto.

A escavação deverá ser realizada com a inclinação prevista no projeto ou compatível com solo escavado.

Uma vez atingida à profundidade prevista no projeto, deverá ser liberado o terreno de fundação para a tensão admissível especificada no projeto.

No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a exigida no projeto, a critério da FISCALIZAÇÃO e consultado o Autor do Projeto, a escavação deverá ser aprofundada até a ocorrência de material adequado.

Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, deverá ser preparada a superfície através de remoção de material solto ou amolecido, para a colocação de um lastro de concreto magro previsto no projeto.

As operações de colocação de armaduras e concretagem dos elementos de fundações deverão ser realizadas dentro dos requisitos do projeto e conforme o item 17 - Estruturas, deste Caderno de Encargos, tanto quanto às características de resistência dos materiais empregados.

Deverão ser tomados cuidados especiais para permitir a drenagem da superfície de assentamento das fundações diretas e para impedir o amolecimento do solo superficial.

O reaterro deverá ser executado de acordo com a especificação de projeto, imediatamente após a concretagem, até a altura mínima de 20cm. Passando o período de cura do concreto, o reaterro deverá ser executado até a sua cota final.

16.2. NORMAS DE REFERÊNCIA

Esta especificação complementa as seguintes normas em suas últimas edições:

- NBR-6118 – Cálculo e execução de obras em concreto armado – procedimento.
- NBR-6121 – Prova de carga à compressão de estacas verticais – procedimento.
- NBR-6122 – Projeto e execução de fundações – procedimento.

17. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS

17.1. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

17.1.1. Preparação do substrato

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

- A área a ser tratada deve estar limpa, sem bexigas ou corpos estranhos (restos de madeira, ferro, graxas, óleos, desmoldantes, etc.)
- Cortar todas as saliências que sejam maiores que 5 mm
- As cavidades ou ninhos existentes na superfície devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia traço volumétricos (1:3) ou com argamassa não retrátil tipo “graute”, com ou sem emulsão adesiva. Este procedimento também vale para os furos dos tijolos expostos
- As trincas e fissuras devem ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização a ser empregado
- 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”)
- O dimensionamento e a localização da drenagem deve ser de forma a evitar espessuras de cimentados superiores a 5 cm.
- 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.
- 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.

17.1.2. Preparação da argamassa de regularização

A argamassa para confecção da regularização poderá ser:

Usinada e trazida ao canteiro através de caminhões betoneira

Preparada na obra atingindo a mistura homogênea no traço recomendado.

O traço da argamassa de regularização deverá ser de 1:3 (cimento e areia média peneirada) em volume.

Não há necessidade do uso de aditivos hidrofugantes.

17.1.3. Execução da regularização

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

- A argamassa deverá ser sarrafeada e desempenada com desempenadeira de madeira, a fim de obter um acabamento uniforme e compacto, levemente áspero.
- 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.
- As superfícies verticais deverão ser executadas sobre um chapisco de cimento e areia grossa, no traço 1:3 (em volume). Se houver necessidade, usar adesivos promotores de aderência de base acrílica na argamassa.
- Os cantos e arestas (verticais e horizontais) deverão ser arredondados em meia cana (Raio mínimo = 5,0cm).
- A regularização dos rodapés deverá subir até a altura de 30 cm, para atender a altura mínima de impermeabilização de 20cm do piso acabado e ultrapassar no mínimo 5 cm da altura impermeabilizada possibilitando uma perfeita aderência da proteção mecânica.
- Nas superfícies verticais a regularização deverá ficar afastada em relação à superfície acabada da parede, no mínimo 3 cm.
- 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.
- 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 x 30 cm com bordas chanfradas, para execução do reforço destas áreas.
- Nos vãos de entrada (portas, esquadrias, etc) dos ambientes impermeabilizados para os ambientes não impermeabilizados, a regularização deverá avançar no mínimo 30 cm, por detrás dos contramarcos e batentes, com caimento para a área impermeabilizada.
- É importante que se verifique a aderência da camada de regularização à laje de concreto ou alvenaria, através de testes de percussão (som cavo).
- 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.

17.2. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

17.2.1. Sistema S1

Impermeabilização com argamassa polimérica com consumo de 3kg/m² + incorporação de tela de poliéster na região da meia cana e ralos.

LOCAIS DE APLICAÇÃO:

Ver quadro de áreas.

CAMPOS DE APLICAÇÃO:

A aplicação da argamassa polimérica é recomendada para áreas sujeitas a pequenas movimentações estruturais.

NORMALIZAÇÃO:

Ensaio e especificações segundo NBR 11905/92

CONSUMO:

- Argamassa Polimérica: 3 kg/m²

- Tela de poliéster: variável

17.2.1.1. Preparação da Superfície

Diretamente no concreto

As superfícies devem estar limpas de poeiras, óleos ou graxas isentas de restos de forma, ponta de ferro, partículas soltas, etc.

As cavidades ou ninhos existentes na superfície devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia traço volumétricos (1:3), com emulsão adesiva a base acrílica.

A superfície deverá ser perfeitamente porosa, caso ela se apresente lisa, deverá receber jateamento de areia ou apicoamento da mesma.

Sobre superfície regularizada (alvenaria)

A preparação do substrato e a regularização devem ser executadas de acordo com item 17.1 deste manual.

17.2.1.2. Metodologia de Aplicação

Preparar a mistura com três partes do componente B (pó cinza) e uma parte do componente A (resina), (confirmar a proporção indicada pelo fabricante escolhido). Adicionar a resina aos poucos, misturando bem durante cinco minutos manualmente ou três minutos mecanicamente para evitar a formação de grumos. Uma vez misturados os componentes A+ B, o tempo de utilização não deverá ultrapassar o período de 40 minutos.

Aplicar sobre a superfície previamente umedecida, uma demão da mistura com trincha (cerdas de nylon) ou vassoura de pêlo e deixar secar pelo intervalo de 2 a 6 horas, dependendo da temperatura ambiente e da ventilação.

Aplicar outras demãos da mistura em sentido cruzado sempre observando o intervalo entre elas. Na região da meia-cana, ralos, caixa sifonadas, esgoto de vaso e etc, deverão ser incorporados após a 1ª demão à tela de poliéster de malha 1x1mm, que servirá de reforço nestas áreas. Para meia-cana usa-se uma faixa de tela de poliéster de altura mínima de 30cm, para que fique 15 cm na horizontal e 15 cm na vertical.

Aplicar outras demãos da mistura em sentido cruzado sempre observando o intervalo entre elas.

O número de demãos vai depender do consumo indicado.

17.2.1.3. Teste de estanqueidade

Na impossibilidade do teste, proceder à cura úmida pelo período de 72 horas.

17.2.1.4. Proteção mecânica

Executar proteção mecânica somente em áreas em que o sistema impermeabilizante possa sofrer danos mecânicos.

Quando não houve necessidade de proteção mecânica, pode-se executar o acabamento final (pintura ou assentamento de cerâmica) por cima da impermeabilização.

17.2.2. 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:

Ver quadro de áreas.

CAMPOS DE APLICAÇÃO:

Trata-se de um sistema recomendado para pequenas áreas semi cobertas.

NORMALIZAÇÃO:

Ensaio e especificações segundo NBR 9952/14

CONSUMO:

- Primer: 0,40 kg/m²

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

17.2.2.1. Preparação da Superfície

A preparação do substrato e a regularização devem ser executadas de acordo com o item 17.1 deste manual.

17.2.2.2. 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.

17.2.2.3. 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 (NBR 9574/08).

17.2.2.4. 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.

17.2.3. Sistema S4

Impermeabilização com manta asfáltica polimérica, estruturada com não tecido de poliéster, espessura de 4mm, PP, tipo III, classe B, aderida com maçarico.

LOCAIS DE APLICAÇÃO:

Ver quadro de áreas.

CAMPOS DE APLICAÇÃO:

Trata-se de um sistema recomendado para grandes áreas descobertas.

NORMALIZAÇÃO:

Ensaio e especificações segundo NBR 9952/14

CONSUMOS:

- Primer: 0,40 kg/m²

- Manta asfáltica, 4mm, poliéster ,tipo III, PP, classe B: 1,17 m²/m²

17.2.3.1. Preparação da superfície

A preparação do substrato e a regularização devem ser executados de acordo com o item 2 deste manual.

17.2.3.2. 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 a 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.
- Executar as mantas na horizontal, subindo 10cm nas verticais (rodapés). Colocar a manta dos rodapés sobrepondo em 10 cm a manta da horizontal.

17.2.3.3. 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).

17.2.3.4. 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. Colocar a tela plástica, fixando-a com massa, acompanhando o emboço e não dobrando na horizontal. Sobre a proteção executar o revestimento 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.

17.2.4. Sistema S9

Impermeabilização flexível, para moldagem no local, resultado da aplicação de 2 kg/m² de argamassa polimérica e 3 kg/m² de resina termoplástica, composta à base de polímeros acrílicos, cimentos e aditivos minerais com tela de poliéster na sua totalidade de área.

LOCAIS DE APLICAÇÃO:

Ver quadro de áreas.

CAMPOS DE APLICAÇÃO:

Trata-se de um sistema recomendado para reservatórios elevados, piscinas e tanques de água potável.

NORMALIZAÇÃO:

Ensaio e especificações segundo NBR 12170-Potabilidade da água aplicável a um sistema de impermeabilização.

CONSUMOS:

- Argamassa Polimérica: 2,00 kg/m²
- Resina Termoplástica: 3,00 kg/m²
- Tela de Poliéster: 1,10 m²/m²

17.2.4.1. Preparação da superfície

Aplicação diretamente no concreto

As superfícies devem estar limpas de poeiras, óleos ou graxas isentas de restos de forma, ponta de ferro, partículas soltas, etc.

As cavidades ou ninhos existentes na superfície devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia traço volumétricos (1:3), com emulsão adesiva a base acrílica.

A superfície deverá ser perfeitamente porosa, caso ela se apresente lisa, deverá receber jateamento de areia ou apicoamento da mesma.

Aplicação sobre superfície regularizada (alvenaria)

A preparação do substrato e a regularização devem ser executadas de acordo com o item 17.1 deste manual.

17.2.4.2. Metodologia de Aplicação

- Encharcar a superfície.
- Sobre a superfície umedecida, aplicar duas demãos de argamassa polimérica em forma de pintura e em sentidos di ados com explanado anteriormente.
- Somente aplicar a demão seguinte quando a anterior houver iniciado seu processo de secagem, de modo a ser evitado o arrastamento da demão anterior.
- Se ocorrer a total secagem da demão anterior, umedecer antes do início da nova aplicação.
- Após conclusão da execução da argamassa polimérica, proceder à mistura da resina termoplástica (bi-componente), na proporção indicada pelo fabricante escolhido, obtendo a consistência de uma pasta cremosa e homogênea, evitando sempre a formação de grumos.
- Aplicar sobre o substrato úmido a 1a demão, com trincha, rolo ou vassoura de pelos, aguardando sua completa secagem.

- Aplicar a 2ª demão, incorporando um reforço de tela de poliéster resinada (malha 1 x 1 mm), sobrepondo 5 cm nas emendas. Após a aplicação de todas as demãos, a tela de poliéster deve ficar totalmente encoberta pela resina termoplástica.
- Nos locais como ao redor de ralos, juntas de concretagem, recomendamos reforçar o revestimento com a incorporação de uma tela de poliéster ou nylon (em torno de 20 cm e largura), logo após a primeira demão. Dependendo da espessura da trinca, proceder a calafetação com mástique adequado.
- Aplicar as demais demãos, aguardando o intervalo de secagem entre as mesmas (4 a 8 horas).
- Misturar constantemente (a cada 10 a 20 minutos) o produto da embalagem durante a aplicação
- Repetir o processo até ser atingido o consumo indicado.

Obs.: Observar que o "pot life" da mistura da resina.

17.2.4.3. Teste de estanqueidade

Para reservatório superior:

Aguardar no mínimo por 5 dias antes de encher o reservatório, e no máximo 30 dias. O reservatório deve ficar cheio (carga total) por pelo menos 7 dias.

17.2.4.4. Proteção mecânica

Executar proteção mecânica somente em áreas em que o sistema impermeabilizante possa sofrer danos mecânicos.

Quando não houver necessidade de proteção mecânica, pode-se executar o acabamento final (pintura ou assentamento de cerâmica) por cima da impermeabilização.

17.2.4.5. Particularidades

Reservatório Superior e Inferior

- Executar, caso necessário, correção de possíveis nichos de concretagem. Nos locais a ser tratado, fazer saturação e aplicar argamassa de graute tixotrópico;
- Na existência de pontas de barras empregadas no suporte dos painéis de formas. Os ferros de ancoragem das formas deverão ser cortados com lixadeira a 45° evitando que fiquem extremidades das mesmas distorcendo com a superfície do concreto;
- O preenchimento do corte será feito com argamassa em traço 1:3 (cimento: areia grossa peneirada), ou empregando argamassa de graute tixotrópico;
- Toda tubulação deverá estar montada, com as passagens devidamente grauteadas. Importante salientar que não deve haver emendas, joelhos, luvas, etc, dentro do concreto ou da regularização dos reservatórios.
- Antes da regularização e com as tubulações devidamente fixadas, é importante a execução do teste de carga, para verificações de possíveis fissuras. O reservatório deve ser completado com carga máxima e permanecer durante 7 dias.
- Caso ocorram, tratar as fissuras convenientemente de acordo com o caso e dimensão.
- Caso seja necessário regularizar o concreto do reservatório, executar chapisco de cimento e areia grossa, no traço 1:3 (em volume). Se houver necessidade, usar adesivos promotores de aderência de base acrílica na argamassa. Proceder ao cimentado de regularização que deverá ser preparada com argamassa de cimento e areia grossa peneirada 1:3 (extinta de cal e areia vermelha).
- Os cantos parede e fundo receberão acabamento arredondado com raio aproximado de cinco (5) cm.
- Após a cura da argamassa de regularização e antes da aplicação da impermeabilização, é importante verificar se não há presença de fissuras e/ou trincas ocasionadas por retração hidráulica. É necessário que se faça a verificação da capacidade de união da camada de regularização com a laje, através de impactos localizados, observando a existência de som cavo;

- Deverá ser realizado reforço nas regiões de tubulações e (ou) interferências. Este reforço deverá ser executado com tela de poliéster malha (40 x 40 cm) incorporada após a primeira demão da resina termoplástica.
- Executar a impermeabilização segundo o item 3.4.2 deste manual.
- Para tratamento do teto do reservatório proceder à execução de argamassa polimérica em duas demãos, perfazendo um consumo de 3kg/m².
- É recomendável o descarte desta primeira água. Evitar deixar estruturas como tanques e reservatórios, etc, sem água por mais de 30 dias.

17.3. 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.

17.4. 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 conexões 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.

18. ESTRUTURAS

18.1. NORMAS, ESPECIFICAÇÕES E MÉTODOS OFICIAIS

Esta especificação complementa as seguintes normas, especificações e métodos da ABNT em suas últimas edições:

- NBR 6118 – Cálculo e execução de obras de concreto armado.
- NBR 5732 – Cimento Portland comum.
- NBR 7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado.
- NBR 7211 – Agregados para concreto.
- NBR 7112 – Concreto pré-misturado.
- NBR 7215 – Cimento - métodos de determinação de consistência normal e tempo de pega.
- NBR 5738 – Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos de concreto.
- NBR 5739 – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto.
- NBR 6152 – Ensaio de tração de materiais metálicos.
- NBR 6153 – Ensaio de dobramento de materiais metálicos.
- NBR 6153 – Amostragem de agregados.
- NBR 7217 – Determinação da composição granulométrica dos agregados.
- NBR 7218 – Determinação do teor de argila em torrões nos agregados.
- NBR 7219 – Determinação do teor de materiais pulverulentos nos agregados.
- NBR 7220 – Avaliação das impurezas orgânicas das areias para concreto.
- NBR 5740 – Análise química do cimento Portland.
- NBR 7221 – Ensaio de qualidade de areia.
- NBR 6465 – Determinação da abrasão "LOS ANGELES" de agregados.
- NBR 7251 – Determinação de massa específica aparente de agregados para concreto em estado sólido.
- NBR 6465 – Determinação do inchamento de agregados miúdos para concreto
- NBR 7223 – Consistência de concreto - Abatimento de tronco de cone.
- NBR 7215 – Cimento – Método de determinação de finura pela peneira n.º 200.
- NBR 7215 – Cimento – Métodos de ensaio de resistência à compressão de argamassa (corpos de prova cilíndricos).
- NBR 5741 – Extração e preparação de amostras – Cimento Portland.
- NBR 5740 – Amostragem de concreto fresco produzido por betoneiras estacionárias
- NBR 7225 – Materiais de pedra e agregados naturais.
- NBR 7203 – Madeira serrada e beneficiada.

- NBR 8800 – Projeto e execução de estruturas de aço para edifícios. Método dos estados limites; Procedimento.

18.2. EM CONCRETO ARMADO

18.2.1. Cimento Portland

18.2.1.1. Condições Gerais

O cimento Portland a ser empregado deverá satisfazer a NBR 5732 e ao item 8.1.1.1 da NBR 6118.

A CONTRATADA deverá fornecer à Equipe de FISCALIZAÇÃO certificado que demonstre que o cimento empregado atende à presente especificação. Se o cimento proceder diretamente do fabricante, este certificado deverá ser fornecido por este.

18.2.1.2. Aceitação

O cimento a granel deverá ser transportado em veículo especial para este fim e o fabricante deverá enviar junto com cada partida, um certificado indicando o tipo, a marca do cimento e o peso do carregamento.

O cimento acondicionado em sacos deverá ser recebido no invólucro original da fábrica, devidamente identificado com a marca do cimento, peso líquido, marca da fábrica, local e data de fabricação. Os invólucros deverão estar em perfeito estado de conservação, não sendo aceitos aqueles avariados ou que contiverem cimento empedrado.

18.2.1.3. Armazenamento

O armazenamento do cimento deverá ser em local protegido da ação de intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos.

Os sacos contendo cimento deverão ser empilhados de maneira a permitir facilidades de contagens, inspeção e identificação de cada partida; cada pilha terá no máximo dez sacos.

Lotes de cimento de diferentes partidas não poderão ser misturados.

18.2.2. Agregado Miúdo

18.2.2.1. Condições Gerais

Poderão ser empregados dois tipos de agregado miúdo:

- Tipo 1: Areia natural quartzosa, com diâmetro igual ou inferior a 4,8mm proveniente de britagem de rochas estáveis.
- Tipo 2: O Agregado miúdo poderá ser constituído pela mistura de areia e brita indicada desde que a porcentagem de areia seja superior a 50% e mediante aprovação da Equipe de FISCALIZAÇÃO.

18.2.2.2. Aceitação

O agregado miúdo deverá obedecer ao item 8 da NBR 7211.

O agregado miúdo deverá ser completamente lavado antes de entregue à obra, para eliminar o material pulverulento.

18.2.2.3. Armazenamento

O Armazenamento deverá ser de modo a não haver mistura com outros tipos de agregados e ainda não haver contaminação por impurezas.

O agregado miúdo deverá chegar à betoneira com umidade uniforme.

18.2.3. Agregado Graúdo

18.2.3.1. Condições Gerais

O agregado graúdo deverá ser o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente de britagem de rochas estáveis, com um máximo de 15%, passando pela peneira 4,8mm.

18.2.3.2. Aceitação

O agregado graúdo deverá obedecer ao item 9 da NBR 7211.

O agregado graúdo deverá ser completamente lavado antes de ser entregue à obra, seja qual for sua procedência.

18.2.3.3. Classificação e Armazenamento

Os agregados a serem utilizados deverão estar classificados em tipos 1, 2 e 3, conforme o item 11 da NBR 7225.

Os diferentes tipos de agregados deverão chegar à betoneira separadamente com umidade uniforme.

Os agregados de diferentes tamanhos deverão ser armazenados em compartimentos separados. Se acontecer mistura de agregados de diferentes tipos, eles poderão ser aproveitados após serem peneirados e separados de acordo com a sua granulometria.

Deverão ser tomadas precauções para que materiais estranhos não se misturem com os agregados, vindo a prejudicar as suas características. Caso isso venha a acontecer, os agregados deverão ser lavados antes de serem utilizados, ou rejeitados.

18.2.4. Aços para Armaduras

18.2.4.1. Condições Gerais

Todo o aço das armaduras passivas das peças estruturais de concreto armado deve estar de acordo com o que prescreve a NBR 7480.

18.2.4.2. Arames

Para amarração das armaduras deverá ser usado arame recozido preto, bitola 18AWG.

18.2.5. Formas e Escoramentos

18.2.5.1. Condições Gerais

A madeira de uso provisório para a montagem de andaimes, tapumes e escoramentos, deverá ser o Pinho do Paraná ou equivalente, o tipo de madeira poderá substituído por uma de uso local, com resistência e finalidade equivalentes, tal como freijó, cupiúba, acapu, etc., com prévia aprovação da Equipe de FISCALIZAÇÃO nas dimensões comerciais adequadas ao fim a que se destinem.

Na execução das formas das peças de concreto armado serão utilizadas chapas metálicas ou de madeirite resinado, para concreto aparente e tábua comum para concreto não aparente.

Será permitido o reaproveitamento, desde que se processe a limpeza e que se verifique estarem as formas isentas de deformações, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As formas deverão ser estáveis e estanques e estarem convenientemente alinhadas, escoradas e vedadas, de tal maneira a não permitirem movimentos e fugas de nata durante a concretagem.

Fôrmas e escoramentos deverão ter resistência suficiente para que sejam desprezíveis as deformações, devidas à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade.

Deverá ser utilizado, nas desmoldante para facilitar a desforma.

Os descimbramentos só poderão ser feitos após a comprovação de que o concreto atingiu o fck estabelecido pelo projeto e com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

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

Deve ser prevista contra flecha de 0,3% do vão quando não indicada pelo projeto executivo estrutural ou pelas especificações do fabricante.

18.2.5.2. Aceitação

A madeira serrada e beneficiada deverá satisfazer a NBR 7201.

18.2.6. Cimbramento

O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo com as Normas da ABNT, em particular, a NBR 14931. A retirada deve ser feita de forma progressiva, obedecendo às recomendações do fabricante.

O prazo mínimo para retirada do escoramento deve constar do projeto executivo estrutural, através da indicação da resistência mínima à compressão e do respectivo módulo de elasticidade na ocasião, conforme NBR 6118 e NBR 12655.

Os moldes e o escoramento deverão ser mantidos no local o tempo suficiente para que o concreto desenvolva as resistências previstas, para evitar a deformação excessiva do conjunto e consequente formação de fissuras.

Os moldes e escoramentos compõem uma estrutura auxiliar para realizar a estrutura permanente e definitiva, objeto deste projeto, sendo da responsabilidade do engenheiro encarregado da execução da estrutura definitiva, a quem cabe providenciar sua estabilidade antes, durante e, pelo prazo necessário, após as concretagens, sem deformações laterais ou verticais, impedindo, assim, a introdução de qualquer má formação na estrutura permanente de concreto. Além disto, deverão ser capazes de auxiliar a manutenção das armaduras em suas corretas posições, sem deslocamentos que alterem seus desempenhos no interior das peças de concreto.

18.2.6.1. Recomendações Gerais

- Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT.
- As condições ambientais e a vida útil da estrutura deverão ser definidas conforme prescrições da NBR 6118.
- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagem especificadas no projeto executivo estrutural ou indicadas pelo fabricante.
- Os furos para passagem de tubulações devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos, de acordo com os projetos executivos de instalações e de estrutura. Nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, salvo excepcionalmente, quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.
- A laje só poderá ser concretada mediante prévia autorização e verificação por parte da FISCALIZAÇÃO da perfeita disposição, dimensões, ligações, cimbramento e escoramento das formas e das pré-lajes bem como das armaduras correspondentes. Também é necessária a constatação da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras que ficarão embutidas na laje.
- A armadura deve obedecer no que couber ao projeto executivo estrutural, às Normas da ABNT e à ficha de armadura.
- Deve ser colocada a armadura negativa nos apoios e a armadura de distribuição de acordo com o projeto executivo ou recomendação do fabricante.
- No caso de enchimento com blocos de cerâmica, estes devem ser molhados abundantemente antes da concretagem até a saturação para que não absorvam a água de amassamento do concreto.
- O concreto deve cobrir completamente todas as tubulações embutidas na laje e deve ter sua espessura definida e especificada pelo projeto executivo estrutural, obedecendo quanto aos cobrimentos e à execução o disposto nas normas NBR 9062 e NBR 14859.
- Para a cura observar o disposto na NBR 14931 e molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante pelo menos 7 dias.

18.2.7. Água para Amassamento do Concreto ou Lavagem dos Abregados

18.2.7.1. Condições Gerais

A água utilizada para amassamento do concreto ou para lavagem dos agregados deverá obedecer ao item 8.1.3 da NBR 6118.

18.2.7.2. Aceitação

A água deverá ser isenta de óleos, ácidos, álcali e matéria orgânica em quantidade prejudicial. Deverá ser aceita a água com características potáveis.

A água não poderá conter elementos em quantidades superiores aquelas indicadas no item 8.1.3 da NBR 6118.

18.2.8. Aditivos

18.2.8.1. Utilização

A fim de melhorar determinadas qualidades e características do concreto ou facilitar o seu preparo, manuseio e utilização, com menor dispêndio de energia ou com economia de material, poderão ser utilizados, desde que autorizados por escrito pela Equipe de FISCALIZAÇÃO. É importante ressaltar que um aditivo nunca deverá ser usado para corrigir defeitos intrínsecos ao concreto.

18.2.8.2. Plastificantes

Utilizados para melhorar a plasticidade do concreto e argamassa, permitindo melhor compactação com dispêndio menor de energia ou então, redução da quantidade de água, diminuindo a retração, melhorando a resistência e economizando aglomerante.

18.2.8.3. Produtos de Cura

São produtos para serem pulverizados sobre o concreto logo após o seu lançamento, a fim de obturar os poros capilares da superfície e impedir a evaporação da água de amassamento do concreto fresco.

18.2.9. Execução de Formas e Escoramentos

18.2.9.1. Condições Gerais

As formas deverão apresentar geometria, alinhamento e dimensões rigorosamente de acordo com as indicações dos desenhos.

As formas deverão ser dimensionadas para não apresentarem deformações substanciais sob a ação de quaisquer causas, particularmente cargas que deverão ser suportadas; para tanto é necessário que as mesmas sejam suficientemente resistentes e rígidas, bem como adequadamente escoradas.

As fendas ou aberturas com mais de 3mm de largura, através das quais possa haver vazamento de argamassa deverão ser preenchidas devidamente. As fendas com largura de 4 a 10mm deverão ser calafetadas com estopa ou outro material que garanta estanqueidade.

Aquelas que apresentarem largura superior a 10mm deverão ser fechadas com tiras de madeira.

18.2.9.2. Formas de Madeira Comum

As madeiras deverão ser de boa qualidade, sem apresentar curvaturas, sinais de apodrecimento ou nós soltos.

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser molhadas até a saturação.

18.2.9.3. Formas de Madeiras Compensada

Quando forem utilizadas chapas de madeira compensada, tipo Madeirit ou similar como forma, estas deverão ser à prova d'água e se apresentarem sem empenamento e/ou ondulações.

As chapas poderão ser utilizadas mais de uma vez, desde que:

- a) Haja previsão para tal.
- b) Não apresentem danos causados pela desforma.

As formas para concreto aparente deverão ser novas.

18.2.9.4. Escoramentos

Os escoramentos deverão ser projetados e executados de modo a apresentarem segurança quanto à estabilidade e resistência.

Os escoramentos deverão obedecer às prescrições das Normas Brasileiras NBR 7190 e NBR 8800, respectivamente para estrutura de madeira e estruturas metálicas e ainda observar os itens 9.2.2, 9.2.1, 9.1.1 da NBR 6118.

Os escoramentos deverão apresentar rigidez suficiente para não se deformarem em excesso sob ação das cargas e variações de temperatura e/ou umidade.

Sempre que necessário, as escoras deverão possuir em suas extremidades, dispositivos para distribuir as pressões de modo a não comprometerem a eficiência de seus pontos de apoio.

18.2.10. Preparo e Montagem das Armaduras

18.2.10.1. Condições Gerais

Nos desenhos de Armadura estão indicadas as categorias e classes de aços a serem utilizados nas diferentes partes da estrutura.

As barras de aço que não se apresentarem retas antes da preparação das armaduras, deverão ser alinhadas por método que mantenha inalteradas as características mecânicas do material.

18.2.10.2. Corte e Dobramento

O corte e dobramento das barras deverão ser executados por processos que não alterem as características mecânicas do material.

Os dobramentos e medidas das armaduras deverão estar rigorosamente de acordo com as indicações dos desenhos.

Os dobramentos para ganchos e estribos deverão ser feitos segundo os critérios especificados no item 6.1.4.1 da NBR 6118 e os dobramentos de barras curvadas, segundo o que estabelece o item 6.1.4.2 da mesma NBR 6118.

18.2.10.3. Emendas

Para as barras que necessitem de emendas estas deverão ser executadas conforme os itens 6.1.5 e 10.4 da NBR 6118 e localizadas rigorosamente nas posições previstas nos desenhos.

Se os desenhos não indicarem as posições das emendas, estas deverão ser executadas, sempre que possível, em regiões de menor solicitação; porém, quando isso não for possível, as emendas deverão apresentar total garantia de eficiência e segurança.

A executante poderá substituir um tipo de emenda por outro, desde que previamente aprovado pela Equipe de FISCALIZAÇÃO.

18.2.10.4. Montagem

A montagem das barras das armaduras obedecerá sempre às posições indicadas nos desenhos.

As barras deverão ser devidamente amarradas a fim de não sofrerem deslocamentos de suas posições no interior das formas antes e durante a concretagem.

Quando os desenhos de armaduras não indicarem os espaçamentos entre barras paralelas, não deverão ser admitidas distâncias inferiores aos valores mínimos prescritos pela NBR 6118.

O cobrimento de concreto sobre as barras das armaduras não poderá ser inferior aos valores mencionados no item 6.1.1.1 da NBR 6118.

Havendo necessidade de se deslocar alguma armadura que interfira com tubulações, eletrodutos, chumbadores, insertos, etc., e se este deslocamento exceder um diâmetro da barra ou às tolerâncias permitidas por norma, a nova posição deverá ser comunicada à Equipe de FISCALIZAÇÃO da Políclínica Passaré e submetida à sua aprovação, que poderá, se julgar necessário, exigir a colocação de armaduras adicionais de reforço na região afetada pelo deslocamento.

18.2.10.5. Inspeção

As armaduras deverão ser inspecionadas antes da concretagem a fim de constatar estarem corretas, devidamente montadas, isentas de escamas de laminação, terra, argamassa, óleo, escamas de ferrugem ou outro material que possa prejudicar sua aderência ao concreto.

18.2.11. Dosagem e Controle do Concreto

18.2.11.1. Preparo do Concreto

18.2.11.1.1 Condições Gerais

O concreto poderá ser preparado na própria obra em central ou betoneira, ou fornecido por empresa especializada em concreto pré-misturado.

18.2.11.2. Concreto Preparado na Obra

Para o concreto preparado na obra, tanto em betoneira como em central, os componentes deverão ser medidos em peso e separadamente.

18.2.11.3. Concreto Pré-Misturado

18.2.11.3.1 Condições Gerais

Os resultados gerais exigíveis do concreto devem ser previstos na NBR 6118 e nos itens 4.1 a 4.6 da NBR 7212/84, dos quais destacamos:

- Mistura Parcial na Central e Complementação na Obra: os componentes sólidos são colocados no caminhão-betoneira, na sua totalidade com parte da água, que é completada na obra imediatamente antes da mistura final e descarga. Neste caso deve-se estabelecer um sistema rigoroso de controle da quantidade de água a ser adicionada na central e a ser complementada na obra, para evitar ultrapassar a quantidade prevista no traço.
- Adição Suplementar de Água para Correção do Abatimento Devido a Evaporação: somente se admite adição suplementar de água para correção de abatimento, devido a evaporação, antes do início da descarga desde que:

Antes de se proceder a essa adição, o valor de abatimento obtido seja igual ou superior a 10mm;

Essa correção não aumente o abatimento em mais de 25mm;

O abatimento após a correção não seja superior ao limite máximo especificado;

O tempo transcorrido entre a primeira adição de água aos materiais e o início da descarga não seja inferior a quinze minutos.

A adição suplementar mantém a responsabilidade da empresa concreteira pelas propriedades do concreto constantes do pedido.

Observação: Qualquer acréscimo de água suplementar, mesmo sob as condições de controle recomendadas, somente é viável quando o equipamento consiga redistribuir no concreto a água adicionada. Recomenda-se devida atenção a outras causas de redução da consistência do concreto, tais como: efeito de abrasão, de temperatura, de absorção dos agregados, etc.

Qualquer outra adição de água exigida pela Executante e/ou Equipe de FISCALIZAÇÃO exige a empresa concreteira de qualquer responsabilidade quanto às características do concreto exigidos no pedido e este fato deve ser obrigatoriamente registrado no documento de entrega.

18.2.11.3.2 Considerações Finais

- Recepção do concreto pré-misturado: por ocasião da chegada do concreto na obra é necessário verificar-se, na nota fiscal, os dados relativos a resistência característica, Dmax do agregado da mescla, índice de abatimento, marca e dosagem dos aditivos, horários da carga, volume e outros itens específicos, relacionados no pedido, correspondem ao solicitado. No caso das características do concreto apresentarem-se diferentes da solicitada, comunicar-se imediatamente com a empresa fornecedora, para saber se a diferença se deve somente a erro de emissão da nota, ou realmente as características foram alteradas. Nesse segundo caso a Equipe de FISCALIZAÇÃO é quem toma a decisão de aceitar ou não o concreto.
- Teor de cimento: por ocasião da determinação da dosagem, o teor de cimento deve ser dimensionado adotando-se a resistência característica do cimento especificado, sem que sejam considerados os eventuais incrementos de resistência, obtidos nos ensaios de qualidade em argamassa normal.
- Cura do concreto: a cura compreende uma série de providências que devem ser adotadas para impedir a saída brusca de água do concreto nas primeiras idades após seu adensamento. Consiste em manter um ambiente com umidade superior a 90% na atmosfera que envolve a peça de concreto, de modo a evitar a troca de umidade com o ambiente.
- Tempo de cura normal: o tempo de cura normal é variável em função do tipo de cimento adotado. Para simples orientação, recomenda-se:
 - Concreto com cimento Portland: sete dias contínuos;
 - Concreto com cimento AF: quatorze dias contínuos;
 - Concreto com cimento pozolânico: vinte e em dias contínuos.
- Término da Cura: o momento da suspensão do sistema de cura deverá ocorrer de modo a não haver, entre a temperatura do ambiente e a superfície do concreto, gradiente acentuado, para evitar choque térmico, responsável pela implantação de forte retração que pode provocar acentuada fissuração.

18.2.12. Transporte e Lançamento do Concreto

18.2.12.1. Transporte

O transporte do concreto do local de amassamento até o local de lançamento poderá ser feito manualmente, por calhas inclinadas, por meios mecânicos, ou por bombeamento.

Qualquer que seja o meio, o transporte do concreto deverá ser feito de modo a não permitir a desagregação ou segregação dos componentes, nem tampouco a evaporação excessiva de água.

As calhas inclinadas para transporte do concreto por gravidade deverão ser de material resistente e não absorvente, estanques, e apresentar superfícies lisas e inclinação mínima de 20 graus.

Os meios mecânicos para transporte do concreto poderão ser vagonetes, correias transportadoras, elevadores e guindastes.

No transporte por bombeamento, deverão ser seguidas todas as especificações do fabricante do equipamento de bombeamento.

O equipamento para bombear concreto deverá ser operado por pessoal habilitado.

Recomenda-se o uso de aditivo plastificante a fim de facilitar o transporte do concreto dentro da tubulação.

Para que o concreto possa ser bombeado, o diâmetro interno da tubulação deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado.

Para que o concreto passe pela tubulação, esta deverá ser limpa e lubrificada com pasta de cimento, garantindo-se que a pasta se espalhe por toda sua superfície interna; para que se consiga esse espalhamento a pasta deverá ser colocada na tubulação com uma de suas extremidades fechada.

Após cada operação de bombeamento, toda a tubulação e o equipamento de recalque deverão ser limpos por processo mecânico e lavados com água corrente.

18.2.12.2. Lançamento

A Equipe de FISCALIZAÇÃO da Políclínica Passaré só poderá autorizar o lançamento do concreto nas formas após a verificação e aprovação de:

- Geometria, prumos, níveis, alinhamentos e medidas das formas.
- Montagem correta e completa das armaduras, bem como a suficiência de suas amarrações.
- Montagem correta e completa de todas as peças embutidas na estrutura (tubulação, eletrodutos, chumbadores, insertos, etc.).
- Estabilidade, resistência e rigidez dos escoramentos e seus pontos de apoio.
- Rigorosa limpeza das formas e armaduras, bem como a necessária vedação das formas.

Não poderá ser utilizado o concreto que apresentar sinais de início de pega, segregação, ou desagregação dos componentes, não podendo ainda decorrer mais de uma hora desde o fim do amassamento até o fim do lançamento.

Para o lançamento do concreto, além do exposto nesta especificação, deverá ser seguido o item 11.2 da NBR 6118.

Para o concreto que for lançado em camadas, deverão ser tomadas precauções para que uma camada não seja lançada sobre a anterior parcialmente endurecida.

O concreto não poderá ser lançado com altura de queda livre superior a dois metros; em peças estreitas e altas o concreto deverá ser lançado por meio de funis ou trombas ou então por janelas abertas nas laterais das formas.

Durante e após o seu lançamento, o concreto deverá ser vibrado por meio de equipamento adequado para ficar assegurado o completo preenchimento das formas e a devida compactação do concreto.

Os equipamentos a empregar são os vibradores de agulha ou de superfície, dependendo da natureza da peça estrutural que esteja sendo concretada.

No adensamento com emprego de vibradores de agulha a espessura da camada de concreto a vibrar deverá ser da ordem de 75% do comprimento da agulha; não sendo satisfeita a condição anterior; as opções deverão ser o emprego da agulha em posição conveniente ou o emprego de vibradores de superfície.

O tempo de vibração do concreto não poderá ser excessivo, devendo ser o suficiente para assegurar a perfeita compactação de toda a massa de concreto sem a ocorrência de ninhos ou segregação dos materiais.

As armaduras não deverão ser vibradas para não acarretar prejuízos na aderência com o concreto em virtude de vazios que poderão surgir ao redor das mesmas.

18.2.13. Controle da Resistência Mecânica do Concreto

O controle da resistência mecânica do concreto visa à determinação do valor estimado de sua resistência característica e deverá ser obrigatoriamente sistemático, devendo ser executado por meio de ensaios de ruptura de corpos de prova cilíndricos moldados durante a concretagem.

Os corpos de prova deverão ser moldados por pessoa especializada, de acordo com a NBR 5738 e rompidos em laboratórios conforme a NBR 5739, em geral com a idade de 28 dias.

Em casos especiais, quando for necessário o conhecimento da resistência mecânica do concreto com idade inferior a 28 dias, ou o conhecimento da curva de crescimento da resistência em função do tempo, o controle da resistência mecânica deverá ser programado e realizado de modo que sejam rompidos corpos de prova com idades de 7, 14, 21 e 28 dias.

O concreto a ser empregado deverá ser dividido em lotes de modo que cada lote apresente volume não superior a 100m³, tempo de execução não superior a 2 semanas e seja aplicado numa área construída não maior que 500m². No caso cada lote não poderá compreender mais de 1 (um) andar.

De cada lote deverá ser retirada uma amostra constituída de "n" exemplares onde a variável "n" deverá ser função do índice de amostragem definido no quadro do item 15.1.1.4 da NBR 6118.

De cada lote deverão ser retiradas tantas amostras quantas forem as idades em que se desejar conhecer a resistência mecânica do concreto.

Tratando-se de concreto pré-misturado, a amostra deverá ser constituída de um exemplar para cada caminhão-betoneira recebido na obra.

Dispensa-se o terceiro corpo de prova ou corpo de prova de reserva nos exemplares de amostra destinados à verificação da resistência mecânica do concreto com idade inferior a 28 dias.

Para cada lote em que a estrutura foi dividida o valor estimado da resistência característica do concreto deverá ser obtido pela aplicação da formula reduzida apresentada no item 15.1.1.1 da NBR 6118.

- Os corpos de prova deverão ser identificados por qualquer sistema de codificação que torne claros os seguintes dados:
- Estrutura e lote a que pertencem.
- Número de amostra e idade em dias com a qual seus exemplares deverão ser rompidos.
- Número do exemplar, bem como o número de ordem do corpo de prova dentro do exemplar, ou a indicação de se tratar de corpo de prova de reserva.
- Data da moldagem dos corpos de prova.
- Data na qual os corpos de prova deverão ser rompidos.

A Equipe de FISCALIZAÇÃO deverá organizar e manter atualizado um livro de registro para o controle da resistência mecânica do concreto no qual deverão ser feitas as seguintes anotações para cada estrutura:

- A identificação da estrutura.
- A identificação dos lotes em que a mesma foi dividida com indicação das peças concretadas, o volume de cada lote e respectivas datas.
- A identificação das amostras retiradas de cada lote, com a indicação das datas de moldagem e de ruptura de seus exemplares.
- A identificação dos exemplares de cada amostra com a indicação dos corpos de prova que constituem cada exemplar, bem como os valores da resistência à ruptura desses corpos de prova e o valor adotado para resistência a ruptura do exemplar.

Para cada lote da estrutura o valor estimado da resistência característica do concreto com a idade que tiver sido especificada.

18.2.14. Cura do Concreto

Depois de lançado nas formas e durante o período de endurecimento, o concreto deverá ser protegido contra secagem, chuva, variações de temperatura e outros agentes prejudiciais.

Durante o endurecimento o concreto não poderá sofrer vibrações ou choques que possam produzir fissuração na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência com as armaduras.

Durante os primeiros 7 dias após o lançamento o concreto deverá ser protegido contra a secagem prematura umedecendo-se a sua superfície exposta ou cobrindo-a com uma manta impermeável.

A aceleração do endurecimento do concreto por meio de aquecimento poderá ser empregada, desde que o processo seja adequadamente controlado e sejam tomadas as medidas necessárias para evitar secagem prematura.

18.2.15. Juntas de Concretagem

Sempre que for necessário interromper a concretagem da estrutura, a interrupção deverá ocorrer em locais pré-determinados.

A concretagem só poderá ser interrompida fora dos locais indicados nos desenhos com o conhecimento e autorização da Equipe de FISCALIZAÇÃO. Nestes casos, a interrupção deverá ser prevista de modo a formarem-se juntas de concretagem, na medida do possível, com a superfície normal à direção dos esforços de compressão, devendo ainda essas juntas ser armadas para resistir a eventuais esforços de cisalhamento, de modo a não diminuir a resistência da peça.

Em ambos os casos as juntas de concretagem deverão ter suas superfícies trabalhadas da seguinte forma:

- No local onde vai ser executada a junta de concretagem no final do lançamento do concreto, devem-se tomar os cuidados necessários para que a superfície da junta resulte rugosa.
- Após o início do endurecimento do concreto a superfície da junta de concretagem deverá ser energicamente escovada com escova de aço, aplicando-se jato de água no final da pega de modo a remover a pasta e o agregado miúdo, para que assim o agregado graúdo fique exposto.

Quando da retomada da concretagem, os seguintes cuidados deverão ser observados:

- Imediatamente antes do reinício da concretagem, a superfície da junta deverá ser perfeitamente limpa com ar comprimido e jato d'água, de modo que todo o material solto seja removido e a superfície da junta fique abundantemente molhada.
- O reinício da concretagem deverá ser precedido pelo lançamento sobre a superfície da junta de uma camada de argamassa de cimento e areia com traço 1:3 e mesmo fator água-cimento do concreto, com espessura de aproximadamente 1 m, de modo a garantir a não ocorrência de descontinuidade na textura do concreto, ou seja, impedir a formação de uma faixa de concreto poroso ao longo da junta.

Antes do lançamento da camada de argamassa de cimento e areia deverá ser facultado aplicar na superfície da junta um adesivo estrutural à base de epóxi, como por exemplo, o "Sikadur" produzido pela SIKA S/A; neste caso, a superfície da junta deverá estar seca antes da aplicação do adesivo, aplicação essa que deverá ser feita conforme as instruções do fabricante do produto.

A concretagem de pilares e paredes que constituem apoio de vigas e lajes deverá ser interrompida no plano da face inferior da viga ou laje pelo tempo suficiente para ocorrer o assentamento do concreto, de modo a se evitar a formação de fissuras horizontais nas imediações do nível de apoio.

No caso de algum plano de concretagem fazer parte do projeto estrutural, esse plano deverá ser rigorosamente seguido no lançamento do concreto; no caso do projeto estrutural ser omissivo, deverá ser seguido o plano de concretagem apresentado pela CONTRATADA desde que previamente aprovado pela Equipe de FISCALIZAÇÃO.

18.2.16. Consistência do Concreto

18.2.16.1. Condições Gerais

A determinação da consistência do concreto deverá ser feita por ensaios de abatimento de corpos de prova tronco cônicos (Slump, Test), de modo a se constatar se a consistência prevista está sendo obtida.

Os ensaios de consistência deverão ser realizados sempre que forem moldados corpos de prova para controle da resistência mecânica, respeitando o mínimo de um ensaio para cada 25m³ ou um ensaio por dia quando o concreto for amassado na obra, e o mínimo de um ensaio para cada caminhão-betoneira, quando o concreto provier de usina fora da obra.

Os valores médios aceitáveis para abatimento dos corpos de prova tronco cônicos, em função das características da estrutura, são os indicados na tabela abaixo.

Se para determinada massa o abatimento medido ultrapassar de 5cm o limite superior indicado na tabela abaixo, o concreto dessa massa não poderá ser utilizado. Para valores intermediários e a critério da Equipe de FISCALIZAÇÃO, a massa poderá ser aceita.

TIPO DE ESTRUTURA	ABATIMENTO DO TRONCO DE CONE
Peças de concreto de seção transversal de pequenas dimensões e com alta taxa de armação (paredes delgadas, silos, colunas esbeltas, vigas e lajes de pequenas dimensões, etc.)	5 a 10cm
Concreto para ser transportado por bombeamento	10 a 12cm

18.2.17. Retirada de Formas e Escoramento

As formas e escoramento só poderão ser retirados depois que o concreto estiver suficientemente endurecido de modo a apresentar resistência necessária às solicitações decorrentes das cargas que atuarão.

Nos casos normais os prazos mínimos para retirada de formas e escoramentos são os seguintes:

- Faces laterais: 3 dias.
- Faces inferiores, desde que deixem pontaletes bem encunhados e adequadamente espaçados: 14 dias.
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

Nos casos de emprego de cimento de alta resistência inicial em processo de aceleração da cura, a Equipe de FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a redução dos prazos mínimos mencionados no item anterior.

As formas e escoramentos deverão ser retirados com cuidado de modo a não provocar choques e avarias na estrutura.

A retirada das formas e escoramentos deverá ser realizada segundo plano previamente elaborado conforme o tipo de estrutura. Quando o projeto apresentar esse plano, a Equipe de FISCALIZAÇÃO deverá providenciar para que o mesmo seja obedecido; caso o projeto não o apresente, deverá o mesmo ser preparado pela CONTRATADA e previamente aprovado pela Equipe de FISCALIZAÇÃO, a quem caberá providenciar o total atendimento ao plano elaborado.

18.2.18. Aceitação da Estrutura

A aceitação da estrutura estará condicionada a comparação entre a resistência característica do concreto (f_{ck}) imposta pelo projeto e os valores estimados da resistência característica ($f_{ck\ est}$) obtidos para cada um dos lotes em que foi dividido o concreto da estrutura no processo de controle de sua resistência mecânica.

Nos casos comuns a estrutura deverá ser automaticamente aceita se para todos os lotes for constatado que:

$f_{ck\ est} \geq f_{ck}$

Se para um ou mais lotes a condição de aceitação automática acima estabelecida não se verificar, realizar-se-á a ruptura dos corpos de prova de reserva da amostra e recalculer-se-á o valor estimado da resistência característica do concreto do lote, utilizando-se os valores de resistência a ruptura dos corpos de prova de reserva. Se o valor de $f_{ck\ est}$ assim obtido satisfizer a condição de aceitação automática, o concreto do lote em questão deverá ser automaticamente aceito.

Quando não houver aceitação automática de um ou mais lotes, as seguintes providências deverão ser tomadas isoladamente ou em conjunto:

- Revisão do Projeto
- Ensaio especiais do concreto
- Ensaio da Estrutura (prova de carga)

Nos casos de revisão do projeto da estrutura, os cálculos deverão ser refeitos adotando-se $f_{ck}=f_{ck}$ est para o concreto de cada lote em questão.

Os ensaios especiais do concreto deverão ser realizados com pelo menos 6 corpos de prova extraídos da parte da estrutura correspondente ao lote em questão, devendo esses corpos de prova apresentar diâmetros de 15cm, corrigindo-se os resultados de suas resistências à ruptura se a relação entre a altura e o diâmetro do corpo de prova for diferente de 2. Nesses casos, o valor estimado da resistência característica do concreto deverá ser calculado pela fórmula reduzida dada no item 15.1.1.3 da NBR 6118, majorando-se em 10% (ou 15% se a quantidade de corpos de prova for de pelo menos 18) o valor assim obtido por se tratar de corpos de prova extraídos da própria estrutura.

Incidindo suspeita sobre parte ou o todo de uma estrutura e não sendo possível superar essa suspeita da forma preconizada nos itens anteriores, a estrutura deverá ser submetida a ensaio (prova de carga), devendo o ensaio ser planejado, organizado, executado e interpretado com auxílio de profissionais especializados, preferivelmente vinculados a laboratório nacional idôneo. Durante a prova de carga deverão ser medidos deslocamentos (deformações) que deverão ser indicadores do comportamento da estrutura, devendo cessar a prova de carga aos primeiros sinais de início de ruína.

Para a verificação do comportamento da estrutura quanto aos estados limites de utilização, a prova de carga deverá ser executada com a carga total G_k+Q_k . Para a verificação quanto aos estados limites última, a prova de carga deverá ser executada com a maior das seguintes cargas:

$G_k+0,5 (Q_k+Q_d)$ e $1,20 G_k$

Se após a realização das verificações, chegar-se a conclusão de que as condições de segurança exigidas pela NBR 6118 são atendidas, a estrutura deverá ser aceita. Caso contrário, uma das seguintes decisões deverá ser tomada:

- A estrutura deverá ser utilizada com restrições quando ao seu carregamento e uso.
- A estrutura deverá ser reforçada.
- A parte condenada da estrutura deverá ser demolida.

Todas as providências deverão ser tomadas por conta da CONTRATADA, não cabendo nenhum ônus a CONTRATANTE.

18.2.19. Juntas de Dilatação

Deverão ser fornecidas e instaladas conforme indicado em projeto.

Deverá ser previsto ajuste suficiente entre as juntas de dilatação e nas peças da estrutura para permitir o alinhamento e nivelamento das juntas após a montagem da estrutura.

A estrutura deverá ser alinhada em sua posição correta.

A fim de evitar interferências nas folgas previstas, deverão ser utilizados furos escariados nas faces internas.

Prever, também, chapas de fechamento nas colunas pertencentes às juntas de dilatação.

18.3. METÁLICA

18.3.1. Condições Gerais

Ligações utilizadas na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições das especificações de materiais. Todas as peças deverão ser fabricadas em rigorosa obediência ao projeto de fabricação e às especificações.

18.3.2. Materiais

Todos os materiais empregados deverão ser novos, nunca utilizados anteriormente.

- Perfis dobrados a frio - AÇO CSN – cor - 420

- Chapas - AÇO CSN – COR - 420
- Ferro redondo – AÇO CSN – cor - 420
- Parafusos de alta resistência-galvanizados a fogo de AÇO ASTM- a -325
- Parafusos comuns galvanizados a fogo de AÇO ASTM-a-307
- Eletrodos para solda-seguirão as especificações A.W.S. A5.1 ou A5.5, classe E-70XX correspondente ao metal base SAC-41
- Calha de alumínio -espessura 1,2 mm - chapa lisa liga 1200 H-14

Cobertura dos pavilhões:

- Telha de aço zincado natural trapezoidal 0,5 mm de espessura.
- Fechamento lateral telha de aço zincado natural trapezoidal 0,5 mm na cor pela arquitetura.

Obs.: o sistema de fixação dos materiais de cobertura e fechamento deverão seguir os fornecidos pelos fabricantes.

O fabricante ou fornecedor deverá fornecer os certificados de qualidade ou ensaios dos materiais que garantem estes requisitos.

18.3.3. Fabricação

Todos os elementos estruturais deverão ser fabricados de acordo com o projeto detalhado executivo de fabricação fornecido.

Os materiais a serem empregados deverão ser armazenados no estoque, em estrados de madeira apropriados, colocados acima do piso e deverão ser protegidos contra poeira, óleo, tinta, umidade e oxidação.

A fabricação deverá ser executada dentro das tolerâncias estabelecidas nas normas de cada caso.

Todos os cantos vivos e as rebarbas, deverão ser eliminados de modo que as superfícies geradas pelo corte e furos fiquem bem acabadas.

As chapas de espessura igual ou menor que 3 / 8" destinadas a emendas, placas de nó, etc, deverão ser cortadas em guilhotinas, enquanto que as chapas com espessura superior a 3 / 8" deverão ser cortadas em banco de oxi-corte.

As superfícies geradas após o corte, deverão ser limpas com lixadeiras, para se obter bordas acabadas, livres de rebarbas.

Os perfis dobrados a frio, deverão ser cortados nos tamanhos do projeto em serras motorizadas. As superfícies

Geradas pelo corte, deverão ser limpas com lixadeiras para se ter as bordas acabadas livres de rebarbas.

Todo material deverá ser limpo e desempenado e as operações de desempenho e dobramento deverão ser executados de forma a não permitir o aparecimento de fissuras ou defeitos superficiais.

O desempenho de peças compostas, quando admissíveis, exigirá reinspeção dos elementos de ligação.

As peças componentes da estrutura, como chapas de emendas, placas de base, perfis das treliças e terças, etc, deverão ser furadas conforme o projeto antes da armação e solda.

Todos os furos deverão ser precisamente executados, com uma folga de 1/ 16" em relação ao diâmetro nominal do parafuso.

À furação nas chapas de nó, aconselhamos o uso de chapelonas, a fim de assegurar uma perfeita locação dos furos.

Os furos deverão ser abertos com a broca ou sub-puncionados (puncionados com diâmetro inferior) e alargados. O diâmetro dos furos sub-puncionados deverá ser feita pelo menos 3,0 mm menor que o diâmetro definitivo.

As peças após furação deverão receber limpeza nas áreas adjacentes aos furos, de modo eliminar rebarbas geradas pelo processo de furação.

Não será permitido alargamento e nem abertura de furos com maçarico, seja em fábrica ou na montagem.

As superfícies, a soldar deverão estar limpas de escamas, escórias, ferrugem, graxa ou qualquer outro material estranho que resista uma escova de aço.

As superfícies das juntas deverão estar livres de rebarbas.

As vigas treliçadas soldadas deverão seguir uma sequência na soldagem, de maneira evitar as distorções e reduzam ao mínimo as tensões residuais pôr contração.

Os soldadores deverão ter bastante experiência, de modo a se conseguir cordões de solda uniformes.

As terças de cobertura, de vedamento, as vigas de amarração perfil cartola, espaçadores, esticadores, contraventos de ferro redondo, deverão ser fabricados sem emendas transversais, ou seja, contínuos.

Todas as peças da estrutura deverão ser marcadas conforme codificação dos desenhos. As marcas serão feitas legivelmente com punção a baixo relevo na peça ou em chapinhas metálicas para serem ponteadas nas peças em locais de fácil identificação.

O fabricante ou fornecedor será o responsável pela execução da fabricação e pôr qualquer erro de fabricação que impeça a montagem correta da estrutura.

18.3.4. Inspeção

O objetivo da inspeção é verificar se a fabricação da estrutura está se processando de acordo com os desenhos, as especificações, as tolerâncias permitidas e demais requisitos, tudo com a finalidade de assegurar uma montagem simples, perfeita e sem atrasos, de modo que a estrutura, quando montada, cumpra as finalidades dela exigidas.

A inspeção da fabricação será feita pôr um inspetor designado pelo CONTRATANTE.

O inspetor deverá ter livre acesso, em qualquer momento, a todos os locais de fabricação e de montagem da estrutura. O fabricante ou fornecedor deverá providenciar para que o inspetor tenha todas as facilidades para a verificação dos serviços, inclusive cedendo-lhe todos os instrumentos necessários e dando-lhe todas as explicações pedidas, de modo que este possa cumprir sua função da melhor maneira possível.

O fabricante ou fornecedor deverá fornecer ao inspetor todos os certificados de qualidade dos materiais a serem empregados, como perfis, chapas, parafusos, tintas, etc.

Antes do início da fabricação, o fabricante ou fornecedor deverá entregar ao inspetor uma programação baseada na entrega, compatível com a montagem.

Qualquer atraso na entrega da estrutura, pôr rejeição do material ou estrutura, feita pelo inspetor, será de responsabilidade do fabricante ou fornecedor.

Será de responsabilidade do fabricante ou fornecedor, qualquer ensaio ou teste nos materiais, exigido pelo inspetor.

A aceitação de qualquer estrutura pelo inspetor, não isenta o fabricante ou fornecedor de sua garantia e responsabilidade pelo serviço executado, nem implica na aprovação dos métodos de fabricação.

Qualquer fabricação defeituosa detectada pelo inspetor deverá ser corrigida inteiramente às custas do fabricante ou fornecedor.

O inspetor terá também o encargo de verificar cronogramas, métodos de fabricação, qualidade dos serviços, materiais e equipamentos, etc, utilizados na fabricação.

18.3.5. Conexões Soldadas

As soldas deverão ser executadas conforme as instruções do *American Welding Society – AWS D1.0 – Welding in Building Construcion*.

Todas as conexões de oficinas deverão ser soldadas. Nenhuma solda de campo deverá ser executada, salvo autorização expressa da Equipe de FISCALIZAÇÃO.

A superfície a ser soldada deverá estar livre de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos.

A preparação das bordas por corte a gás deverá ser feita, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente.

As soldas por pontos estarão cuidadosamente alinhadas e deverão ser de penetração total.

Deverão ser respeitadas as indicações do projeto de fabricação tais como dimensões, tipo, localização e comprimento de todas as soldas.

Todas as soldas deverão ser feitas pelo processo de arco protegido ou submerso, conforme o *Code for Structural Worlds* da AWS.

As dimensões e o comprimento de todos os filetes deverão ser proporcionais à espessura da chapa e à resistência requerida.

Os trabalhos de soldagem deverão ser executados, sempre que possível, na posição de cima para baixo. Na montagem e junção de partes de uma estrutura ou a elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência da soldagem deverão ser tais para evitarem distorções desnecessárias e minimizem os reforços de retratação. Onde for impossível evitar altas tensões residuais nas soldas fechadas de uma conexão rígida, tal fechamento deverá ser feito em elementos de compressão. Na fabricação de vigas com chapa soldada aos flanges, todas as emendas de oficina de cada componente do elemento.

Vigas principais longas ou trechos de vigas principais poderão ser construídos com emenda de oficina, mas com não mais de três subseções.

O pré-aquecimento deverá levar a superfície do metal base até uma distância de 7,5cm do ponto da solda, à temperatura de pré-aquecimento especificada; esta temperatura deverá ser mantida como uma temperatura mínima enquanto a soldagem se desenvolver.

A Equipe de FISCALIZAÇÃO poderá requerer testes radiográficos (raios-X) de um mínimo de 75% das soldagens. Esta investigação deverá ser realizada por um laboratório de testes independente.

No caso em que uma soldagem não for aceita, a CONTRATADA deverá remover todas as soldas rejeitadas e executar novamente os serviços.

18.3.6. Perfis Soldados

Todos os perfis soldados, tais como colunas, vigas principais ou secundárias e outras peças indicadas como tal deverão ser compostos com chapas ou perfis laminados totalmente soldados, conforme indicado no projeto.

Todas as soldas de arco elétrico deverão ser do tipo submerso ou manual e os processos de execução das mesmas deverão ser submetidos à aprovação da Equipe de FISCALIZAÇÃO.

Todas as soldas a arco seguirão a norma AWS ou a do AISC, como aprovado pela Equipe de FISCALIZAÇÃO.

Antes do início da fabricação, os métodos a seguir deverão ser:

- As soldas entre abas e almas deverão ser de ângulo e contínuas ou de topo com penetração total, executadas por equipamento inteiramente automático com arco submerso em tandem. Deverão ser usadas chapas de encosto segundo as necessidades.
- As soldas de enrijecedores às almas das peças deverão ser semiautomáticas ou manuais.
- Os elementos deverão ser posicionados de tal modo que a maior parte do calor desenvolvido pela solda seja aplicada ao material mais espesso.
- As soldas começarão pelo centro da peça e se estenderão para as extremidades, permitindo que estas estejam livres para compensar a contração da solda e evitar tensões confinadas.
- Qualquer modificação introduzida na presente recomendação estará sujeita à aprovação prévia da Equipe de FISCALIZAÇÃO.

As peças prontas deverão ser retílineas e manter a forma desejada, livre de distorções, empenos ou outras tensões de retratação.

18.3.7. Treliças

As treliças deverão ser soldadas na oficina e parafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária em projeto.

Em geral, os banzos superiores e inferiores não deverão ter emendas.

Quando necessário para evitar manuseio especial ou dificuldades de transporte, os banzos deverão ser emendados, aproximadamente, nos quartos de vão. As juntas deverão ser defasadas e locadas nos pontos de suporte lateral ou tão próximas quanto possível desses pontos.

As treliças deverão ter contra flecha seguindo uma parábola, conforme indicado nos desenhos ou de acordo com as normas do AISC se a contra-flecha não for indicada.

Quando prevista uma expansão das estruturas, deverão ser feitas as furações, colocadas as cantoneiras de apoio e demais elementos, conforme indicação em projeto.

18.3.8. Contraventamentos das Treliças e Terças

Em geral, os contraventamentos feitos de barras redondas deverão ser fixados às treliças ou às vigas por meio de cantoneiras de fixação.

Todos os contraventamentos deverão ser executados de forma a minimizar efeitos de excentricidade em suas ligações com a estrutura.

Os tirantes de fechamento e cobertura, constituídos de cantoneiras e barras redondas, deverão ser fornecidos para todas as terças.

Todo contraventamento fabricado com duplas cantoneiras terá chapas soldadas e travejamento espaçados, conforme as *Specifications for Built-up Compression Members* do AISC.

18.3.9. Fechamento Lateral

Deverão ser fornecidas todas as peças tais como vigas de fachada, pendurais, vigas de beirais, suportes de parapeitos, estruturas das juntas de expansão e outras necessárias, conforme indicação no projeto de fabricação.

18.3.10. Caixilhos de Portas

Deverão ser fornecidos os montantes de aço para as portas, conforme os detalhes do projeto.

As juntas expostas ao tempo deverão receber soldas contínuas.

18.3.11. Marquises e Outros

Deverão ser fabricadas em obediência ao projeto.

18.3.12. Juntas de Dilatação

Deverão ser fornecidas e instaladas conforme indicado em projeto.

Deverá ser previsto ajuste suficiente entre as juntas de dilatação e nas peças da estrutura para permitir o alinhamento e nivelamento das juntas após a montagem da estrutura.

A estrutura deverá ser alinhada em sua posição correta.

A fim de evitar interferências nas folgas previstas, deverão ser utilizados furos escariados nas faces internas.

Prever, também, chapas de fechamento nas colunas pertencentes às juntas de dilatação.

18.3.13. Parafusos de Alta Resistência

Todos os materiais e métodos de fabricação obedecerão à especificação para conexões estruturais para parafusos ASTM-A325, em sua mais recente edição.

O aperto dos parafusos de alta resistência deverá ser feito com chaves de impacto, torquímetro, ou adotando o método de rotação da porca AISC.

18.3.14. Cortes

Não deverão ser executados cortes indevidos a maçarico, na oficina ou na montagem, sem permissão da Equipe de FISCALIZAÇÃO.

Quando for dada essa permissão, as peças cortadas deverão ser acabadas de forma a apresentar aspecto equivalente a um corte por tesoura.

Não deverão ser permitidos alargamentos de furos por maçaricos seja na oficina, seja na montagem, porém, deverá ser permitido o corte de perfis nos comprimentos necessários, na oficina, usando-se equipamento comum de corte a maçarico.

18.3.15. Furações

A estrutura deverá ser fornecida com todos os furos indicados no projeto para que possam ser feitas todas as ligações requeridas.

Todos os furos deverão ser precisamente executados com a tolerância de até 1,6mm com relação ao diâmetro teórico do parafuso.

Entre os furos, os espaçamentos intermediários, distâncias nos bordos e distâncias nas extremidades seguirão as especificações da AISC. Para material com espessura igual ou superior a 22,2 mm, os furos deverão ser bloqueados.

18.3.16. Pintura de Fábrica

Todas as peças estruturais depois de prontas receberão uma aplicação de "primer" na própria oficina, conforme a especificação de pintura e instruções do fabricante da tinta. O número de demãos deverá ser tal que se obtenha um filme seco com a espessura exigida nas especificações.

As superfícies de contato a serem soldadas não poderão ser pintadas em torno do ponto de solda. Superfícies em contato que sejam conectadas na oficina com parafusos não poderão ser pintadas em torno dos furos de passagem.

Entretanto, as superfícies em contato a ser conectadas no campo com parafusos deverão ser tratadas com inibidor de ferrugem que deverá ser removido antes da montagem.

Todas as superfícies que não ficarão em contato com as outras, mas que, após a montagem na oficina ou no campo ficarão inacessíveis, receberá uma demão adicional de tinta, antes da montagem.

Após a inspeção e a aprovação, porém antes do transporte, todas as peças de aço, salvo indicação contrária deverão ser pintadas depois que todas as superfícies forem devidamente limpas por meio de jateamento, retirando-se toda a ferrugem, restos de soldas, rebarbas, resíduos de sujeira, escamas de laminação e quaisquer outros materiais estranhos. Óleos e garras deverão ser removidos por meio de solventes.

A pintura final na oficina deverá ser uniforme, lisa e apropriada para aplicação da pintura de acabamento.

18.3.17. Entrega Antecipada

Elementos tais como chumbadores de ancoragem, que deverão ser instalados nas fundações de concreto ou em outras estruturas de concreto, e placas de base soltas, que deverão ser instaladas sobre argamassa de enchimento, deverão ser entregues antes das demais a fim de evitar atrasos no desenvolvimento da construção das fundações ou na montagem da estrutura metálica.

18.3.18. Entrega da Estrutura

A estrutura metálica deverá ser entregue no local da obra após ter sido pré-montada na oficina, e verificadas todas as dimensões e ligações previstas no projeto, a fim de evitar dificuldades na montagem final.

Quando for o caso, a entrega da estrutura obedecerá a uma sequência previamente programada e aprovada pela Equipe de FISCALIZAÇÃO, de modo a permitir uma montagem mais eficiente e econômica.

18.3.19. Transporte, Manuseio e Armazenamento

Após a entrega, a estrutura deverá ser armazenada sobre dormentes de madeira.

Durante o manuseio e o empilhamento, todo cuidado deverá ser tomado para evitar dobramentos, danos a pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Partes protuberantes, capazes de ser dobradas ou avariadas durante o manuseio ou transporte, deverão ser escoradas com madeira, braçadeiras ou qualquer outro meio.

Peças dobradas não deverão ser aceitas. Os métodos de desdobramento deverão ser aprovados pela Equipe de FISCALIZAÇÃO.

18.3.20. Montagem

No planejamento do método de montagem e distribuição de material, a CONTRATADA deverá considerar toda e qualquer construção encontrada no Campo.

Antecedendo a montagem, deverá ser feita pelo montador do fabricante ou fornecedor, uma conferência nas medidas entre colunas, verificando-se os topos das mesmas, se estão nivelados, os nichos dos chumbadores se estão nivelados, os nichos dos chumbadores se estão corretas e com as barras de ancoragem bem chumbadas.

O montador deverá ter em mãos os desenhos de montagem, onde mostram a localização das peças codificadas, como também com uma via do romaneio ou listas de materiais de todas as peças.

Qualquer erro constatado pelo montador, seja nos elementos, no projeto ou na parte de concreto, deverá ser comunicado a FISCALIZAÇÃO para esta providenciar a adequada solução.

As peças das estruturas deverão ser armazenadas no canteiro, com as devidas precauções para evitar empenas, acúmulo d'água.

Os parafusos, porcas, arruelas e outras peças pequenas, deverão ser armazenados em local coberto, protegidos contra corrosão pôr meio de graxas ou outros compostos adequados.

O fabricante ou fornecedor deverá colocar no canteiro, todas as máquinas e ferramentas necessárias, como também veículos, equipamentos de elevação, andaimes, tintas, grampos, cunhas, atracadores e outros necessários a uma montagem sem problema.

Deverão ser usados onde e quando necessários travamentos e escoramentos temporários para assegurar a completa estabilidade das estruturas frente a todas as cargas a que possam ficar submetidas durante a montagem tais como: peso próprio, vento, cargas produzidas pôr equipamentos em operação, estocagem provisória, etc.

Tratando-se de uma estrutura metálica parafusada fica expressamente proibida a ovalização dos furos pôr qualquer processo, para provocar a coincidência dos mesmos.

Os furos que estiverem em posição errada, deverão ser totalmente fechados com solda e reabertos pôr método adequado.

Fica proibido o uso de parafusos de menor diâmetro que o especificado, ainda que de material de superior resistência (com ou sem arruelas).

Os desalinhamentos e empenos de peças, não devem ser nunca corrigidos tracionando ou forçando os parafusos.

O aperto dos parafusos deverá ser feito utilizando chaves adequadas, não sendo permitidos recursos que provoquem apertos excessivos.

Não será permitido o uso de maçarico na montagem, para alargamento de furos e nem abrir furos. Também não será permitido o uso de solda em campo, salvo se for necessário pelo projeto.

Todos os serviços de montagem devem obedecer rigorosamente às normas de segurança vigentes no local das obras.

Deverão ser removidos após o final da montagem, todos os elementos utilizados temporariamente.

O recebimento da obra montada será após uma vistoria geral da FISCALIZAÇÃO.

O fabricante ou fornecedor deverá manter um diário de obra atualizado o qual relatará fatos dignos de nota e que será visado periodicamente pelo montador chefe e a FISCALIZAÇÃO.

O fabricante ou fornecedor deverá remover, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas após notificação todo empregado que a critério da FISCALIZAÇÃO, tiver conduta inconveniente.

19. INSTALAÇÕES

19.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

19.1.1. Instalações Hidráulicas de Água Fria

19.1.1.1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Água Fria.

19.1.1.2. Descrição do Sistema

A água potável será fornecida pela concessionária local (CAGECE), com atendimento pela Av. Juscelino Kubitschek a partir do hidrômetro predial instalado no passeio da edificação, de onde se encaminhará para a cisterna elevada localizada na projeção do castelo d'água atendendo ao que pede a norma brasileira no quesito estanqueidade e confiabilidade da água, de onde, será elevada ao reservatório superior através de bombas de recalque. Do reservatório superior sairão 4 ramais de água fria potável que alimentarão todos os pontos hidráulicos da edificação.

19.1.1.3. Materiais e Equipamentos

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

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

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

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

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

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

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

19.1.1.4. Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

19.1.1.4.1 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

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

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

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

19.1.1.4.2 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes apropriados.

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

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

19.1.1.4.3 Tubulações Enterradas

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

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm.

A critério da FISCALIZAÇÃO, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

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

19.1.1.5. Instalação de Equipamentos

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

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

19.1.1.6. Meios de Ligação

19.1.1.6.1 Tubulações de PVC

19.1.1.6.1.1 Rosqueadas

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

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

19.1.1.6.1.2 Soldadas

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

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

19.1.1.6.1.3 Com Juntas Elásticas

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

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

19.1.1.7. Recebimento

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

19.1.1.7.1 Teste em Tubulação Pressurizada

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

O teste será procedido em presença da FISCALIZAÇÃO, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da FISCALIZAÇÃO.

19.1.1.7.2 Geral

Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO. Durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

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

A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto na 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.

19.1.2. Conjunto de Bombas

19.1.2.1.1 Bomba de Recalque - Água Potável

19.1.2.1.1.1 Características Hidráulicas

- Vazão: 4,50 m³/h
- Altura manométrica: 24,0 m.c.a.
- Tipo: Centrifuga multiestágio

19.1.2.1.1.2 Características do Motor

- Norma: Carcaça Nema 42, potência 3/4 cv
- Eixo: Em aço carbono – Ø 5/8"
- Rotação: 2 pólos – 3500 RPM – 60 Hz

- Trifásico: 380 V
- Grau de Proteção: IP 21
- Isolamento: Classe “B”

19.2. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

19.2.1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Esgotos Sanitários.

19.2.1.1. Descrição do Sistema

Todo volume de esgoto será encaminhado para a rede pública de esgotos, onde seu poço de visita mais próximo está localizado a aproximadamente 300 metros em uma cota mais elevada do último poço de visita que recebe todos os efluentes da edificação. A coleta do esgoto será baseada no transporte de dejetos por meio de gravidade até seu último poço de visita dentro da edificação. Desse poço de visita, o esgoto passará por uma caixa de grade e depois por uma estação elevatória de esgotos, de onde será recalcado por duas bombas, sendo uma reserva da outra, para o poço de visita da concessionária.

19.2.2. Conjunto de Bombas

19.2.2.1.1 Bomba de Recalque - Esgoto

19.2.2.1.1.1 Características Hidráulicas

- Vazão: 4,80 m³/h
- Altura manométrica: 10,0 m.c.a.
- Tipo: Submersível

19.2.2.1.1.2 Características do Motor

- Norma: Nema MG1-18.326 a MG1-18.341 – “*JET PUMP*”, potência 1/2 cv
- Eixo: Em aço carbono – $\varnothing$ 5/8
- Rotação: 2 pólos – 3500 RPM – 60 Hz
- Trifásico: 380 V
- Grau de Proteção: IP 21
- Isolamento: Classe “B”

19.2.3. Execução dos Serviços

19.2.3.1. Materiais e Equipamentos

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

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

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

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;

- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

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

19.2.3.2. Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

19.2.3.2.1 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

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

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

19.2.3.2.2 Tubulações Aéreas

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

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

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

19.2.3.2.3 Tubulações Enterradas

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

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

A critério da FISCALIZAÇÃO, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

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

19.3. INSTALAÇÕES DE COLETA E ENCAMINHAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

19.3.1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Coleta e Encaminhamento das Águas Pluviais.

19.3.2. Descrição do Sistema

As águas coletadas nas cobertas serão encaminhadas através de tubos de queda até o pavimento térreo e interligado por caixas de areia e depois encaminhadas para a cisterna de água bruta e sarjeta. Na cisterna de água bruta será executado um tubo extravasor para encaminhar o volume excedente para a sarjeta.

19.3.3. Execução dos Serviços

19.3.3.1. Materiais e Equipamentos

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

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

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

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

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os tubos de PVC do tipo “série reforçada” deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

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

19.3.4. Processo Executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

19.3.4.1. Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

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

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

19.3.4.2. Tubulações Aéreas

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

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre

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

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

19.3.4.3. Tubulações Enterradas

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

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

A critério da FISCALIZAÇÃO, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

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

19.3.4.4. Instalação de Equipamentos

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

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

19.4. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

19.4.1. Conceitos

O Sistema será constituído por canalização preventiva pressurizada por um conjunto moto bombas acionada por válvula de fluxo. A tubulação será em ferro galvanizado saindo do castelo d'água para os hidrantes posicionados estrategicamente distando no máximo 30 metros. Além disso, o sistema será composto por extintores, sinalização de emergência, iluminação de emergência. A parte integrante desta disciplina será o projeto de arquitetura com saídas de emergência, corrimãos, rotas de fuga.

19.4.2. Extintores

19.4.2.1. Instalação

Quando os extintores forem instalados em paredes ou divisórias, o suporte de fixação deve ser instalado a uma altura de 1,60m do piso acabado. É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes apropriados, com altura entre 0,10m e 0,20m do piso técnica.

19.4.2.1.1 Extintor de pó químico seco

- Agente extintor: Pó ABC.
- Tipo de pressurização: direta.
- Capacidade: 6 Kg.
- Tempo de descarga (s): 11.
- Alcance do jato (m): 4,5 (médio).
- Rendimento na posição vertical: 93% (mínimo).
- Capacidade Extintora: 2-A: 20-B:C
- Características: Extintor de incêndio, tipo pó químico, pressurizado, com válvula em latão forjada tipo intermitente, manômetro capacidade 0 a 21 Kgf. Pré-tratamento do cilindro com fosfatização interna e

externa, pintura de acabamento em epóxi pó eletrostático, conforme norma NBR-10721 da ABNT de fabricação e para desempenho de capacidade extintora conforme norma NBR-9444.

19.4.2.1.2 Iluminação de Emergência

A iluminação de emergência tem como objetivo substituir a iluminação artificial normal, que deve ser desligada, ou pode falhar em caso de incêndio, por fonte de energia própria que assegure um tempo mínimo de funcionamento. Ela deve garantir durante este período, a intensidade dos pontos de luz, de maneira a respeitar o nível mínimo de iluminância estabelecido pela norma ou pela legislação local, para proporcionar a saída com rapidez e segurança dos ocupantes da edificação.

O nível mínimo de iluminação no ponto mais desfavorável do plano do piso deve ser de:

- 5 lux, em locais com desníveis, como escadas, degraus e próximos a obstáculos que possam dificultar a circulação, como portas, saídas, mudanças de direção.
- 3 lux, em locais planos, como corredores, saguões, acessos, descargas, ambientes em geral.

Serão utilizados dois métodos de iluminação de emergência na Policlínica Passaré.

Iluminação Permanente – é aquela em que as lâmpadas de iluminação da Policlínica Passaré serão alimentadas pela rede elétrica da concessionária, sendo comutadas automaticamente para a fonte de alimentação de energia alternativa em caso de falta ou falha da fonte normal.

Iluminação não permanente – é aquela em que as lâmpadas de emergência não são alimentadas pela rede elétrica da concessionária. No caso da Policlínica Passaré foram utilizados Blocos autônomos.

Os blocos autônomos serão instalados a 2,5m de altura.

Características da Luminária de emergência – Blocos autônomos

Tipo de Lâmpada	Fluorescente tubular
Potência (watt):	8 W cada sendo duas lâmpadas em cada bloco autônomo
Tensão de alimentação:	6 V
Autonomia:	4 horas

19.4.2.1.3 Sinalização de Emergência

A sinalização de emergência é composta por um conjunto de sinais visuais, constituídos por símbolos, mensagens e cores, definidos por normas, com objetivo de reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os locais com riscos potenciais de fogo e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, como indicar, de forma rápida e eficaz, a localização das rotas de saídas de emergência, a localização dos equipamentos de segurança e a orientação para as ações de combate ao fogo.

As placas utilizadas de **código 12** indicando o sentido de saída estão localizadas em corredores fixadas por suportes no forro da Policlínica Passaré indicando a saída mais próxima.

As placas utilizadas de **código 17** indicando o sentido de saída estão localizadas acima das portas de saídas de emergência da Policlínica.

As sinalizações com os **códigos 20, 23, 25** são de indicação de equipamentos de combate a incêndio localizado logo acima dos equipamentos.

As placas devem ser fotoluminescentes de acordo com as normas.

Dimensionamento das placas para uma correta visualização foi realizado de acordo, com:

A distância do observador;

Características construtivas da edificação;

A ocupação.

Portanto, tamanho das placas quadradas com 22cm de distância máxima de visualização de até 10m.

Para a sinalização de orientação de Rota de fuga com distância de visualização de até 9m, temos:

L=2 x H

L=2 x 15

L=30cm e H=15cm

Características da sinalização de emergência:

Símbolo / CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
 COD. 12	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Sentido de Saída de Emergência
 COD. 17	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" Fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma Fotoluminescente
 COD. 20	Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
 COD. 23	Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
 COD. 25	Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior

19.4.2.1.4 Tubulações

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

A tubulação será de ferro galvanizado e receberá proteção anticorrosiva quando enterrada, estes tubos serão enterrados em valas de 0,60m.

19.4.2.1.1.1 Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes deverão ser sempre fixadas nas alvenarias por meio de braçadeiras ou suportes e pintadas na cor vermelha, conforme detalhes em projeto.

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

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

19.4.2.1.1.2 Abrigo

Dimensões:	90x60x17cm
Características:	Com cesta para acondicionar mangueira de incêndio, com vidro e inscrição e incêndio
Acabamento:	Pintado em vermelho (esmalte sintético)
Material:	Chapa de aço
Chave de mangueira:	Em latão ou alumínio
Esguicho:	Jato Sólido, tipo agulheta, com Engate Rápido (Storz) 1.1/2" em Latão ou alumínio

19.4.2.1.1.3 Mangueira

Modelo:	Predial
Tipo:	1 (um)
Cor:	Branca

- Descrição: Mangueira de capa simples tecida em fio de poliéster e tubo interno de borracha sintética. Leve, compacta e resistente à deterioração por bolor e fungos. Diâmetro: Ø 1½". Compr. do Lance: 15 metros. Pressão Trabalho: 10 Kgf/cm². Pressão Teste: 21 Kgf/cm². Pressão Ruptura: 35 Kgf/cm².

19.4.2.1.5 Conjunto de Bombas – Rede de Hidrantes

19.4.2.1.1.1 Bomba Elétrica

Vazão:	23,2m³/h
Altura man.:	16,0 m.c.a.
Potência:	2 CV's
Fabricante:	Dancor
Modelo:	CAM-W21

19.4.2.1.1.2 Acionadores e Acessórios

Manômetro:	40 mca
Acionador:	Chave de fluxo

19.4.2.2. Características Gerais das Bombas

19.4.2.2.1 Materiais Empregados

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

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

19.5. SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

19.5.1. Conceitos

O Sistema será constituído de uma central eletrônica (com 2 laços - fab.: Siemens, Bosch, ou similar) localizada na sala do CPD no pavimento térreo, para monitoração de todos os ambientes da Policlínica Passaré. A central será responsável pelos dispositivos, sejam detectores, acionadores manuais, alarmes sonoros visuais e sensores diversos, do Térreo, subestação e casa de máquinas.

A detecção de incêndio consiste, basicamente, na monitoração continua do estado de diversos sensores espalhados pelas dependências da edificação.

O sistema também deverá armazenar dados e gerar relatórios, periodicamente e em situações de anormalidade.

Para facilitar o reconhecimento do local de incêndio o sistema deve permitir a identificação do ponto de alarme (acionador manual ou detector automático) de forma clara e rápida tanto na central de incêndio (sistema endereçável). Estas sinalizações devem ter prioridade sobre as demais. Na sala do CPD deve existir um terminal destinado exclusivamente ao sistema de alarme e combate a incêndio, no qual as representações devem ocorrer por meio de telas que representem o layout da área.

Quando da atuação de um ponto de detecção automático, a central deve aguardar um tempo que seja suficiente para que alguma pessoa da equipe treinada possa averiguar o local antes que o alarme seja disparado (sirenes, rotas de fuga, dispositivos de proteção e combate a incêndio, conforme a configuração do sistema).

O sistema deve ter mecanismos de auto teste e supervisão para evitar falsas indicações de incêndio tais como concentrações elevadas de poeiras, fumaça de cigarros e outras induções. Quando condições adversas como estas ocorrerem às centrais de incêndio deverão registrá-las, analisá-las e solicitar manutenção se houver necessidade.

Em casos de incêndio, as rotas de fuga devem ser bem sinalizadas.

O sistema deve operar ininterruptamente mesmo em casos de falta de energia elétrica (até 24 horas).

19.5.2. Central de Alarme

Modularidade: desta forma pode-se expandir a capacidade do sistema ou reformular o modo de operação quando houver necessidade.

Operacionalidade: é um ponto chave em todo sistema de segurança e controle. O operador não pode se confundir com os sinais, alarmes e imagens disponíveis. Para tanto, o sistema será conciso, direto e indicará rapidamente ao operador os pontos de alarme e ações a serem tomadas.

Memorização: as ocorrências devem ser gravadas para eventuais reconstituições.

Acesso restrito: a construção básica da central deverá restringir acesso às suas partes internas impedindo que pessoas não autorizadas manipulem os módulos e fiações internas à central.

Bloqueio por senha: para evitarem-se modificações imprevistas ou não autorizadas na programação da central os acessos devem ser divididos em diferentes níveis liberados por meio de senhas.

Auto teste: o sistema de gerenciamento da central deverá testar constantemente seus circuitos internos e todas as linhas (laços) de detecção e comando.

Programação: as centrais deverão permitir a programação através de painel de operação instalado na própria central. Devem ser respeitados os acessos através de senhas.

19.5.3. Detectores de Fumaça

Devem-se adotar detectores do tipo óptico, pois são isentos de partículas radioativas (utilizadas nos detectores iônicos) dispensando cuidados especiais na manutenção e descarte ao término de sua vida útil. Deverão ser instalados em áreas onde as atividades do dia-a-dia não gerem fumaças ou vapores.

O detector de fumaça óptico deve possibilitar uma prévia determinação da erupção do fogo, muito antes das chamas se formarem ou da temperatura tornar-se elevada.

Os detectores serão instalados com base de detector no forro e entre forro para detecção de uma área de supervisão de até 81m².

O detector de fumaça tipo óptico deve operar de acordo com o princípio da luz difusa (princípio de Tyndall), ser blindado (proteção contra umidade) e insensível ao movimento do ar permitindo sua instalação perto ou dentro dos dutos de ar ou ainda em pisos e forros falsos com refrigeração de ar forçada, sem precauções especiais. Deve ainda ser sensível a todos os tipos de fumaça, possuir construção que facilite sua manutenção periódica e devem estar aptos a trabalhar na faixa de temperatura de -20°C até +60°C com área de supervisão máxima de 81 m2.

Características:

Tipo:	Óptico endereçável
Corrente repouso:	0,06 (mA) aprox.
Corrente alarme:	0,09 (mA) aprox.

Alimentação:	Bivolt automático 12Vcc/24Vcc
--------------	-------------------------------

19.5.4. Detectores de Temperatura

Os detectores térmicos serão instalados submetidos a condições desfavoráveis, que não permitam o emprego de detectores de fumaça. Estes detectores foram instalados na cozinha/refeitório e na subestação da Policlínica.

Os detectores térmicos caracterizam-se por sua dupla sensibilidade, ou seja, da razão de subida da temperatura e da razão absoluta do ambiente. Os detectores devem entrar em estado de alarme quando o crescimento da temperatura de um determinado intervalo de tempo ultrapassar o valor de 10°C/min. ou a temperatura ambiente ultrapassar a máxima de 50°C.

Assim como no caso dos detectores ópticos estes também devem ser blindados hermeticamente tornando-o insensível à umidade ou outros poluentes atmosféricos. Devem possuir construção que facilite sua manutenção periódica e devem estar aptos a trabalhar na faixa de temperatura de -20°C até +90°C com área de supervisão máxima de 36 m².

Características:

Tipo:	Térmico/termovelocimétrico
Corrente repouso:	0,06 (mA) aprox.
Corrente alarme:	0,09 (mA) aprox.
Alimentação:	Bivolt automático 12Vcc/24Vcc
Acionamento:	Temperatura acima de 57°C ou ultrapassar 10°C/min

19.5.5. Eletrodutos

Foram utilizados os eletrodutos de FG. do tipo leve Ø3/4" na área interna da edificação fixada por braçadeiras e com conexões por condutores do mesmo material.

Na parte externa pelo piso da tubulação o eletroduto será de Ø1" e receberá proteção anti corrosiva.

19.5.6. Base

Devem ser utilizadas bases para facilitar a instalação eletromecânica e manutenção dos equipamentos (sensores e indicadores). Para identificar o detector em estado de alarme, um indicador luminoso deve estar colocado na base, possibilitando uma rápida localização.

19.5.7. Acionador Manual

Tipo "quebre o vidro e aperte o botão", tendo indicação de funcionamento de alarme. Será do tipo endereçável, permitindo rápida localização.

Este elemento foi distribuído estrategicamente, completando o sistema de detecção automática. Instalado em locais de fácil acesso, a uma altura de 1,30m em caixa 4"x2" a uma distância aproximada de 30m de um para o outro.

O vidro possui características que impeçam que o operador se machuque. O dispositivo possui led na cor vermelha para confirmação de operação. O circuito eletrônico é imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas.

Características:

Alimentação:	24 Vcc
Corrente repouso:	0,2 (mA)
Corrente alarme:	40 (mA)

19.5.8. Dispositivo Áudio Visual

Deve ser composto por lâmpadas e sirenes. Seu acionamento deverá ser feito através da central de controle. Destina-se a sinalização de sinistro ou alerta para os ambientes internos. Os dispositivos serão instalados a 2,50m em caixa 4"x2".

Características:

Alimentação:	Variável de 15 a 30 Vcc
Frequência:	1 a 6 Hz
Potência sonora:	15dBA acima do nível médio do ambiente
Intensidade luminosa:	15cd mínima e 300cd máxima
Corrente repouso:	0,5 (mA)
Corrente alarme:	100 (mA)

19.5.9. Módulo Isolador

Dispositivos interligados a linha detecção responsáveis pela proteção contra curto-circuito, isolando os ramais onde se verifica o problema, permitindo que o restante dos circuitos permaneça em funcionamento normal.

A sua instalação na Policlínica será em caixas metálicas "QSDAI" dimensão 40x40cm a 1,50m de altura do piso acabado próximas a Central de Alarme.

Cada módulo isolador será responsável pelo monitoramento de no máximo 20 equipamentos de detecção e alarme.

19.5.10. Módulo de Entrada

Módulo de Supervisão (entrada) atua como interface para a transmissão de alarme ou sinais de controle de outro equipamento para a central de Detecção e Alarme de Incêndio. Será instalada no castelo d'água em caixa metálica dimensão 40x40cm a 1,50m de altura do piso acabado. Ele será responsável por interligar a central de alarme ao quadro de bombas de combate a incêndio.

19.6. LÓGICA – CABEAMENTO ESTRUTURADO

19.6.1. Introdução

No mundo atual, a existência dos sistemas de cabeamento estruturado, muito mais do que uma facilidade, tornou-se uma necessidade. A rápida modificação das estruturas físicas das edificações exige que as comunicações entre seus colaboradores possam ser redirecionadas ao menor tempo possível. A necessidade de se compartilhar recursos e melhorar a relação custo x benefício dos sistemas de informação é fundamental para o crescimento de forma contínua das edificações, sem perder sua identidade. As novas ferramentas de TI, que guardam a inteligência das corporações, podem e devem servir aos colaboradores como meio estratégico de decisão.

19.6.2. Generalidades

Este documento tem por objetivo servir como MEMORIAL DESCRITIVO aos projetos executivos de engenharia de Cabeamento Estruturado/Lógica, apresentando a descrição dos sistemas previstos.

O projeto de Instalações de Cabeamento Estruturado/Lógica da Policlínica Passaré foi elaborado para suprir o referido órgão público com sistema adequado e moderno de comunicações (Dados e Voz), incluindo a correta interligação com a concessionária de telefone da região. Este projeto foi executado conforme estabelece a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Técnicas Internacionais vigentes que utilizam a tecnologia necessária à certificação de rede em categoria 6 (TIA / EIA – 568 – B.1/ B.2 e B.3), com o objetivo de dar soluções viáveis, seguras e tecnicamente econômicas ao nosso cliente.

No presente caso pretende-se estabelecer diretrizes para a elaboração do projeto do sistema de comunicações da Policlínica, com os requisitos mínimos para que seja realizado um projeto de qualidade, integrando-se de forma harmônica com os demais projetos.

Esta Policlínica engloba as seguintes áreas: Administração, Recepção, Consultórios, Centro de Imagem, Sala de Procedimentos, Sala de Recuperação, Enfermaria e Guarita. A Policlínica foi dividida em três blocos, cada um com sua topologia, foram previsto um rack na sala de CPD para atender toda a rede de telecomunicação e dados da Policlínica.

Normas consideradas

O projeto segue as normas abaixo relacionadas:

19.6.2.1. Instituições e Normas Utilizadas

Na elaboração dos projetos devem ser observadas as normas e os códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- EIA/TIA-568A: Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
- EIA/TIA-569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- EIA/TIA-606: Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure;
- EIA/TIA-607: Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications In Commercial Buildings;
- EIA/TIA TSB-67: Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted Pair Cabling Systems;
- Prática Telebrás 235-510-600: Projetos de redes Telefônicas em Edifícios;
- NBR 14565: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada.

A fim de complementar as normas vigentes da ABNT deverão ser utilizadas as seguintes publicações.

- ANSI - American National Standard Institute
- ASTM - American Society For Testing and Material
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers.
- NEMA - National Electrical Manufacture's Association

Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

19.6.2.2. Normas e Práticas Complementares

Para os serviços de projeto de Cabeamento Estruturado, foram seguidas as normas abaixo:

- EIA/TIA-568-B: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- EIA/TIA 568-B.1: General Requirements;
- EIA/TIA 568-B.2: Balanced Twisted Pair Cabling Components;
- EIA/TIA 568-B.3: Optical Fiber Cabling Components Standard.
- EIA/TIA 569-A: Commercial Building Standard for Telecommunication Pathways and Spaces;
- EIA/TIA 606-A: Administration Standard for Telecommunications Infrastructure of Commercial Building;
- NBR ISO/IEC 17799:2001, Tecnologia da Informação – Código de Prática para Gestão da Segurança da Informação.

19.6.3. DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

O projeto de distribuição interna (Pontos de Consolidação) deverá ser elaborado de acordo com o projeto de layout de arquitetura, com a locação e a quantidade fornecida de pontos.

Deverão ser analisadas as interferências com os demais projetos e solicitados elementos que porventura não estejam contemplados nos projetos complementares, principalmente nos projetos de arquitetura.

Na elaboração do projeto de instalações de rede estruturada devem ser observados os seguintes pontos:

- O DG central e o PABX devem ser instalados no mesmo ambiente (Sala de CPD);
- Prever um ponto de estação de trabalho no teto em ambientes determinados no projeto, para previsão de ponto wireless (sem fio).

O projeto de telefonia, e rede local de computadores, deve conter especificação de dispositivo para proteção do sigilo das comunicações e conter também especificações dos tipos de testes e procedimentos que devem ser adotados para o enquadramento da rede final como REDE CERTIFICADA EM CATEGORIA 6.

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.

19.6.3.1. Conceitos Iniciais

- Os Edifícios são dinâmicos – Durante a vida da edificação, as constantes mudanças de layout são uma regra e não exceções;
- Os sistemas de telecomunicações dos Edifícios são dinâmicos – Durante a vida da edificação, tanto os equipamentos como as mídias mudam dramaticamente;
- Faz-se necessário colocar como prática de projeto e de construção das infraestruturas dentro das edificações que estas suportem as constantes dinâmicas das edificações e dos sistemas de telecomunicações, com criações de espaços que acomodem todos os acessórios atuais e futuros de telecomunicações;
- Faz-se necessário ter um único potencial de terra para todos os aterramentos existentes, isto é, os diversos aterramentos existentes no edifício devem ser interligados para evitar diferenças de potencial entre eles;
- O padrão de conectorização deve ser único em toda a rede para evitar problemas de pares reversos;
- Área de Trabalho/Estações de Trabalho – Compreende desde a tomada de telecomunicação (ponto de consolidação) até o equipamento do usuário. Nas redes metálicas, os componentes são a tomada de telecomunicações, composta de um conector fêmeo RJ-45 e seu respectivo suporte (espelho, caixa de embutir, caixa de superfície, etc.) e o cabo de interligação entre a tomada e o equipamento (chamado patch-cord). Esse patch-cord terá no máximo 5 metros de comprimento, e deve ser do tipo multifilar, composto de cabo de 4 pares trançados, chamados UTP – *Unshielded Twisted Pair*;
- Cabeamento Horizontal – Compreende desde a tomada de telecomunicações até o painel de manobras no armário de telecomunicações (Rack's na sala de telecomunicações). Nas redes metálicas, utilizam-se cabos de 4 pares trançados e fio sólido, UTP – *Unshielded Twisted Pair*. Seu comprimento máximo não deve ultrapassar 90 metros;
- Sala de CPD – Sala de instalação dos Armários de Telecomunicações/ Rack's, onde estão os painéis de manobra. Recomenda-se que todos os andares das edificações tenham pelo menos uma sala de telecomunicações. Os espaços requeridos na sala de telecomunicações devem ser suficientes para que se possa alojar todos os equipamentos e acessórios convenientes;

19.6.3.2. Objetivos Principais

- Atender às referidas edificações com uma Rede Certificada em Categoria 6 (Largura de Banda de 250 MHz);
- Todas as Estações de Trabalhos serão devidamente atendidas pela quantidade mínima de Pontos de Consolidação, e terão um mínimo de requisitos necessários para funcionarem (pontos de dados e telefonia), podendo ser utilizados conforme melhor atendimento do usuário;

- Projetar uma rede que permita total integração com o sistema existente;
- Infraestrutura física com capacidade de crescimento de 50% nos próximos anos;
- Atender aos usuários das edificações dentro das normas técnicas utilizando-se de criatividade e bom senso;
- Manter sempre a relação custo x benefício dos sistemas UTP, com facilidade de instalação e operação;
- Este documento tem a finalidade de desenvolver um projeto de Cabeamento estruturado/Lógica para todas as edificações da Policlínica Passaré onde exista a necessidade de trafegar dados, voz e vídeo em sua rede.

19.6.3.3. Requisitos de Projeto

O projeto deverá apresentar uma solução de Rede Lógica e Física, determinando os componentes requeridos, tais como a estruturação dos pontos de telecomunicações, as rotas de encaminhamento do Sistema de Cabeamento Horizontal, a determinação do layout da Sala de Servidores, a disposição dos ativos de rede nos racks e os ativos de rede.

19.6.3.4. Especificações Gerais

Os requisitos considerados no desenvolvimento do projeto do sistema de cabeamento são aqueles estabelecidos pelas normas Técnicas já mencionadas.

As instalações lógicas 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.

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°.

Todas as instalações lógicas deverão ser feitas com no mínimo 20 cm de distância de reatores, motores, cabos condutores de eletricidade (exceto em se tratando de condutos metálicos devidamente separados, onde essa separação física garante a isolamento eletromagnética desejável) e demais equipamentos, materiais ou instalações que possam gerar indução eletromagnética, o que afetaria o desempenho da transferência de dados, imagem, voz.

O circuito elétrico que alimenta os equipamentos ativos de rede deve ser dedicado.

Os serviços de instalação de rede lógica consistem basicamente das seguintes atividades:

- Instalar eletrocalhas e/ou bandejas metálicas e acessórios;
- Instalar eletrodutos e acessórios necessários;
- Instalar caixas de passagem e/ou caixas de tomadas;
- Instalar Racks;
- Instalar Patch Panels;
- Fazer a passagem dos cabos lógicos;
- Recompilar todas as partes danificadas (alvenaria, gesso ou qualquer material existente);
- Fazer a pintura das partes afetadas;
- Retirar o entulho proveniente da obra;
- Fazer limpeza nos locais afetados pelos serviços.

Na correta administração futura deste sistema, deve-se atentar para a identificação destas instalações com códigos e cores. Estes códigos visam a um melhor gerenciamento do sistema de cabeamento estruturado a ser implantado, proporcionando as seguintes vantagens:

- Facilidade de manutenção do cabeamento;
- Facilidade na manipulação dos patch-cords nos racks

- Facilidade na configuração da rede local;
- Identificação rápida e segura de problemas físicos nos cabos;
- Agilidade nas expansões;
- Remanejamentos de estações de trabalho da rede local.

19.7. CFTV - SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TV

19.7.1. Generalidades

Este documento tem por objetivo servir como MEMORIAL DESCRITIVO aos projetos executivos de engenharia do Sistema de Circuito Fechado de TV, apresentando a descrição dos sistemas previstos.

O projeto de Instalações do Sistema de Circuito Fechado de TV da Fundação Policlínica Passaré foi elaborado para suprir o referido órgão público com sistema adequado e moderno de segurança através de Imagens. Este projeto foi executado conforme estabelece a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Técnicas Internacionais vigentes, com o objetivo de dar soluções viáveis, seguras e tecnicamente econômicas ao nosso cliente.

No presente caso pretende-se estabelecer diretrizes para a elaboração do projeto do Sistema de Circuito Fechado de TV da Policlínica Passaré, com os requisitos mínimos para que seja realizado um projeto de qualidade, integrando-se de forma harmônica com os demais projetos.

Esta Policlínica engloba as seguintes áreas: Administração, Recepção, Consultórios, Centro de Imagem, Sala de Procedimentos, Sala de Recuperação, Enfermaria e Guarita. A Policlínica foi dividida em três blocos, cada bloco possui sua necessidade de imagens para prover a devida segurança da edificação, composta por câmeras fixas ou móveis (quando necessárias). Como forma de economicidade das instalações, optou-se pela instalação de um Rack exclusivo de Segurança / CFTV para este sistema, localizado na Sala de CPD.

Normas Consideradas

O projeto segue as normas abaixo relacionadas:

19.7.1.1. Instituições e Normas Utilizadas

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas das instituições a seguir relacionadas:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

19.7.1.2. Normas Complementares

- A fim de complementar as normas vigentes da ABNT deverão ser utilizadas as seguintes publicações.
- ANSI - American National Standard Institute
- ASTM - American Society For Testing and Material
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers.
- NEMA - National Electrical Manufacture's Association
- Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

19.7.1.3. Normas e Práticas Complementares

Para os serviços de projeto de Sistema de Circuito Fechado de TV, foram seguidas as normas abaixo:

- NBR 14565: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada.
- EIA/TIA-568-B: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- EIA/TIA 568-B.1: General Requirements;
- EIA/TIA 568-B.2: Balanced Twisted Pair Cabling Components;
- EIA/TIA 568-B.3: Optical Fiber Cabling Components Standard.
- EIA/TIA 569-A: Commercial Building Standard for Telecommunication Pathways and Spaces;
- EIA/TIA 606-A: Administration Standard for Telecommunications Infrastructure of Commercial Building;
- EIA/TIA-607: Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications In Commercial Buildings;
- EIA/TIA TSB-67: Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted Pair Cabling Systems;
- NBR ISO/IEC 17799:2001, Tecnologia da Informação – Código de Prática para Gestão da Segurança da Informação.

19.7.2. Análise de Viabilidade Técnica

Nossa análise se concentrou nas tecnologias de Sistema de CFTV para Edifícios Comerciais mais utilizadas atualmente no Mercado Brasileiro, desconsiderando as tecnologias já ultrapassadas, tais como sistemas analógicos. O projeto de Instalações do Sistema de Circuito Fechado de TV da Policlínica, como já informado, foi elaborado para suprir o referido órgão público com sistema adequado e tecnologicamente moderno de segurança através de Imagens, porém com o objetivo de se utilizar uma solução de tecnologia viável, segura e tecnicamente econômica, sempre com a preocupação: Topologia da Edificação x tipo de uso da Edificação x interesses do Cliente x rendimento operacional x custo do sistema x benefício ao usuário.

Desta forma, as melhores tecnologias disponíveis para atender às referidas edificações estão entre os sistemas DVR e NVR. A seguir, serão expostas as vantagens e desvantagens destes sistemas.

19.7.2.1. Introdução

Nos dias de hoje quando falamos em tecnologia, naturalmente surge o termo digital, seja em TV, informática, veículos, medicina, etc., praticamente todas as áreas são afetadas de alguma forma pela revolução digital, a qual obviamente oferece muitas vantagens e atrativos se comparada com sistemas tradicionalmente analógicos. Na área de segurança eletrônica não é diferente, temos sistemas de CFTV, alarmes e controle de acessos cada vez mais poderosos. Entretanto, um fator muito importante a ser verificado é qual a vantagem dos sistemas digitais, qual parte do processo é realmente digital e na prática o que isso implica na operação e resposta do sistema.

Na área de TI ou Tecnologia da Informação, missão crítica é a expressão utilizada para descrever o conceito de aplicações, serviços e processos com alta disponibilidade, cuja paralisação ou perda de dados importantes pode gerar grandes transtornos, não apenas econômicos e operacionais, mas também sociais, tanto para grandes corporações, como para pequenas empresas.

A missão crítica busca uma operação 24 horas por dia, 7 dias por semana, 30 dias por mês e 365 por ano. Normalmente, para isso, uma série de equipamentos e tecnologias é aplicada ao ambiente, inclusive visando à tolerância a falhas e à alta disponibilidade.

Na área de segurança eletrônica e circuito fechado de televisão, a importância das operações e sistemas é nativa, ou seja, os equipamentos e sistemas já têm suas aplicações voltadas para uma missão crítica. Infelizmente em nosso mercado, muitas vezes as aplicações e sistemas são menosprezados, tanto em nível do integrador, distribuidor, usuário, quanto até mesmo do fabricante, que utilizam sistemas de baixa qualidade ou inadequados para determinadas aplicações, não obtendo ou fornecendo o resultado final esperado, nem tampouco uma resposta ativa efetiva em momentos de crise. Dessa forma, um sistema de CFTV para missão crítica deverá ter certas características técnicas e operacionais que garantam seu funcionamento adequado e possibilitem a obtenção de imagens de qualidade, principalmente na ocorrência de eventos específicos e de situações de grande risco ou ocorrências reais.

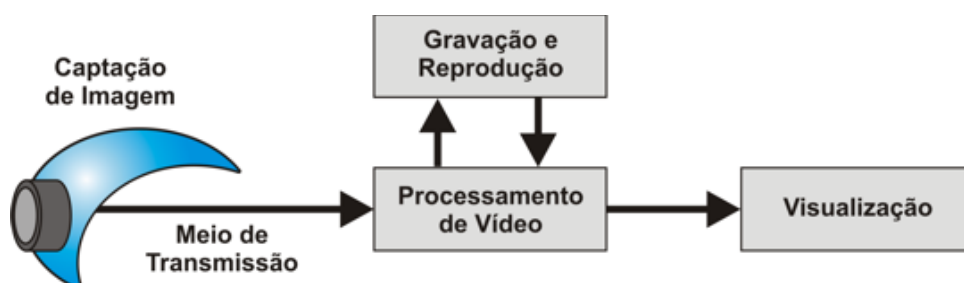
19.7.2.2. Vantagens do Sistema de CFTV Digital

Os sistemas de CFTV digitais são simplesmente mais rápidos, flexíveis, expansíveis e fáceis de administrar que qualquer sistema analógico, podendo ser integrados com instalações existentes de Circuito Fechado de Televisão, ainda oferecendo acesso imediato às imagens ao vivo ou mesmo às gravadas; o armazenamento é muito mais simples, oferecendo um tempo de autonomia muito maior, e a qualidade da imagem digital é incomparavelmente superior, além de não sofrer degradações com armazenamento.

Os sistemas digitais podem alcançar um objetivo primordial: diminuir os custos de operação resultando em um melhor custo e benefício. Os benefícios de sistemas digitais são obviamente gritantes quando comparamos com as características equivalentes de sistemas analógicos. Cada vez mais os benefícios do CFTV Digital substituem a tecnologia anteriormente dominante, por todas as suas vantagens, mas principalmente pela possibilidade de conexão em rede, permitindo o acesso local ou remoto, redução de infraestrutura de instalação, melhores recursos de informática, que permitem um acesso a qualquer momento e gerenciamento de permissões de acessos, gerenciamento de histórico de eventos, entre outras.

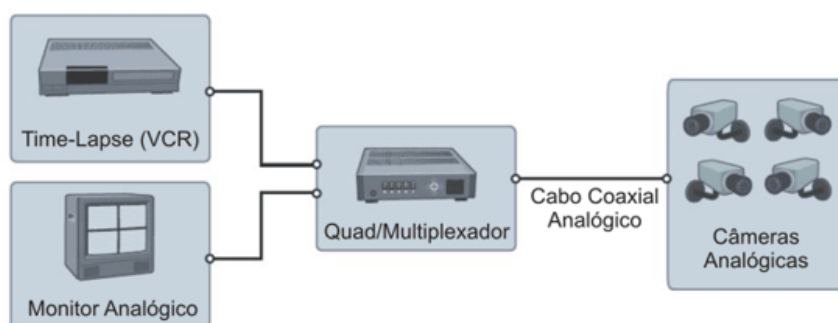
19.7.2.3. O Sistema de CFTV Digital

Primeiramente vejamos o diagrama em blocos básicos do CFTV:



O bloco de captação é formado pelo conjunto lente e câmera, que converte a luz refletida na cena em sinais elétricos que através dos meios de transmissão (Cabos Coaxiais, Par Trançado, Fibra, RF, etc.) são encaminhados ao bloco de processamento de vídeo, que pode ser um Quad, sequencial, mux, placa de captura, DVR, etc. Após o bloco de processamento de vídeo temos o bloco de gravação que normalmente nos sistemas analógicos é uma unidade separada (time-lapse), já nos sistemas digitais quase sempre é parte integrante do processamento (DVR ou Placa Captura). Por último temos a interface de visualização e controle, ou seja, onde teremos a visualização das imagens e controle do sistema (Monitor, Teclado, Mouse, Interface). Estes blocos básicos estão presentes em praticamente todos os sistemas de CFTV, sejam analógicos ou digitais. Porém quando tratamos de sistemas analógicos começamos a encontrar algumas limitações críticas, como baixa capacidade de processamento, menor resolução, pouco tempo de gravação, impossibilidade de expansão, e principalmente a ausência de acesso remoto. Desta forma o sistema de CFTV fica órfão em termos de flexibilidade e recursos.

Como demonstração segue abaixo diagrama esquemático do antigo Sistema de CFTV Analógico:



Com o advento dos sistemas digitais, ocorreram várias transformações nos sistemas de CFTV, agregando recursos, facilidades, inovações entre outras vantagens. Podemos destacar: maior resolução, maior sensibilidade, mais recursos, gravação inteligente por horários e por detecção de movimento em vídeo, melhores técnicas de

compactação, maior período de back-up com imagens de melhor qualidade, entre diversas outras vantagens. Dentre estes recursos, o mais marcante é a conexão e acesso remoto via rede/internet.

Aproveitando os recursos altamente desenvolvidos e eficientes disponíveis para as redes, o CFTV hoje em dia se tornou muito mais poderoso e completo e juntamente com o desenvolvimento mundial tornou-se uma ferramenta indispensável de controle, administração e segurança, acessível a uma parcela bem interessante da população.

Câmeras Digitais: Na realidade este foi um dos primeiros equipamentos de CFTV, digitalizado, onde o sinal analógico convertido pelo sensor CCD é processado de forma digital, ou seja, é convertido para digital analisado, comparado, amplificado e novamente convertido em um sinal de vídeo composto na forma analógica. A limitação está no sinal de saída, pois por melhor que seja a câmera ela ainda vai estar limitada pela largura de banda do sinal de vídeo.

Meio de Transmissão: Os meios de transmissão na sua maioria não são digitais, porém nos últimos anos a utilização de conversores de par trançado que aproveitam cabeamento de rede para a transmissão dos sinais de vídeo têm trazido novos limites de distâncias e qualidade aos sistemas de CFTV. Além disso, temos uma utilização em maior escala das fibras óticas com amplos ganhos de distâncias e imunidade a interferências e surtos. Na realidade os meios de transmissão básicos mantiveram-se na forma analógica, porém uma nova topologia está disponível e tende a ser amplamente utilizada conforme veremos mais adiante.

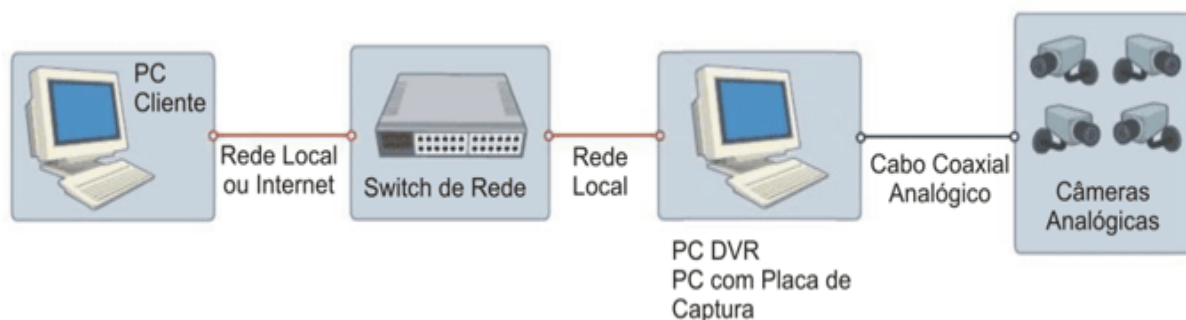
Processamento de Vídeo: Os sistemas básicos de CFTV tiveram suas mudanças mais marcantes no processamento de vídeo, mudanças estas que se iniciaram pelos multiplexadores, que nos anos 90 foram uma revolução no CFTV iniciando a aplicação dos sistemas digitais. Porém com o tempo as necessidades de gravação e de maiores recursos acabaram impulsionando a criação de Gravadores Digitais de Vídeo (daqui para frente DVRs) e placas de captura. Estes sistemas acabaram incorporando as funções dos multiplexadores, sequenciais e dos time-lapses, além de muitos outros recursos impossíveis nos sistemas analógicos. As fitas VHS foram substituídas por HDs, a base da informática foi aproveitada pelos seus recursos para trazer novas facilidades, maior capacidade para o CFTV. A gravação realmente útil por detecção de movimento, o back-up em CD ou DVD, a regravação automática do HD, facilidade de operação, maior capacidade e tempo de gravação, maior resolução, além do acesso remoto são apenas algumas das transformações geradas pelo CFTV digital. Além disso, outro fator extremamente importante dos sistemas digitais é a utilização de componentes de informática, que baixaram muito os anteriormente quase proibitivos custos de produção em menor escala de equipamentos completos de CFTV.

Gravação: Anteriormente feita em fitas VHS por time-lapses, foi integrada ao processamento de vídeo nos sistemas digitais, utilizando principalmente HDs.

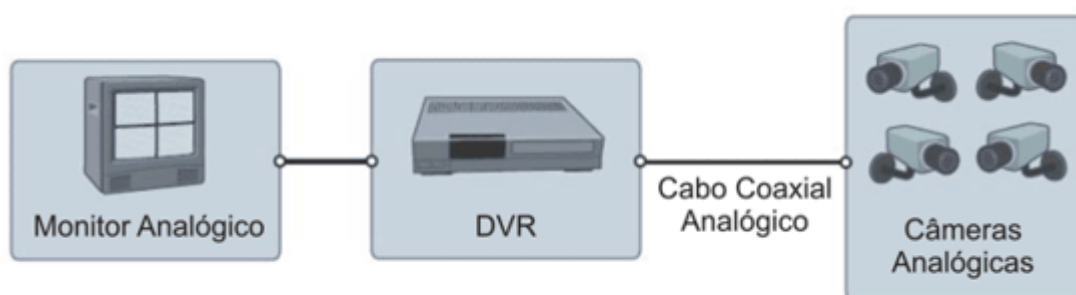
Visualização e Controle: Caracterizada nos sistemas analógicos por grandes monitores P&B, e por uma infinidade de botões com funções específicas, e muita dificuldade de operação e de conhecimento completo dos recursos. Foi gradativamente sendo substituída pela integração de sistemas baseados em PC, fornecendo melhores resoluções e qualidade de imagem, além de uma operação relativamente mais simples, permitindo que um operador com conhecimentos básicos de informática e com algumas horas de treinamento esteja apto a operar o sistema, uma vez que grande parte das funções que anteriormente eram responsabilidade do operador agora está integrada e automatizada nas funções básicas do sistema. Atualmente os menus, comandos, funções são muito mais interativos e amigáveis ao operador. Mas aqui permanece a questão da tecnologia digital que processa as imagens e executa os comandos, mas no final converte as informações em um sinal analógico para a visualização no monitor seja de imagens ao vivo ou gravadas.

19.7.2.4. O Sistema com Processamento Digital do Sinal

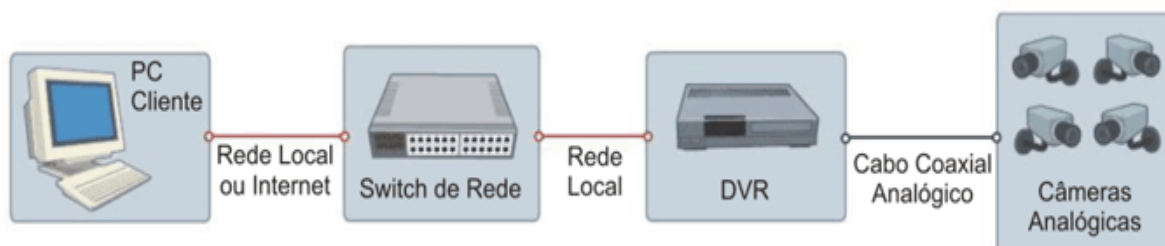
19.7.2.4.1 O Sistema de CFTV Baseado em PC com placa de captura



O Sistema de CFTV Baseado em DVR Stand Alone



19.7.2.4.2 O Sistema de CFTV Baseado em DVR em Rede de TI



Através destes três diagramas percebemos a entrada de um novo item na estrutura, ou seja, a integração com a rede local/internet permitindo assim o acesso remoto ao sistema de CFTV, permitindo visualização, reprodução, controle, análise e supervisão em níveis cada vez maiores e mais completos.

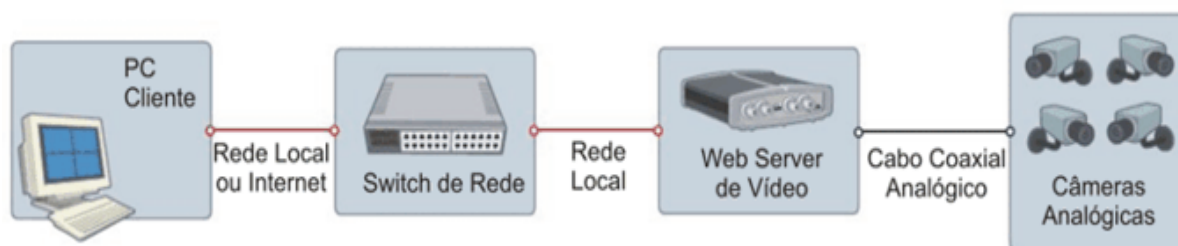
Apesar de todos os recursos e funções adicionados e integrados nos sistemas de CFTV analisados até aqui, notamos que a digitalização no sentido mais técnico foi feita de forma parcial, ou seja na realidade ainda foram utilizados componentes e principalmente a forma de sinal analógica que acarreta em limitações de resolução e capacidade, mas de qualquer forma, estes sistemas digitais são incomparavelmente superiores aos sistemas analógicos dadas as suas vantagens, recursos e capacidades.

Ao mesmo tempo em que os sistemas de DVRs e Placas de Captura se desenvolvem e agregam cada vez mais recursos, uma topologia alternativa está ganhando muito espaço no mercado, que é a topologia baseada em IP (Internet Protocol), na qual o processamento não é mais centralizado em uma unidade ou PC, mas sim distribuído nas câmeras e no sistema, além de utilizar uma base de conexão direta a rede Ethernet ou IP.

19.7.2.5. O Sistema WEB Server para CFTV

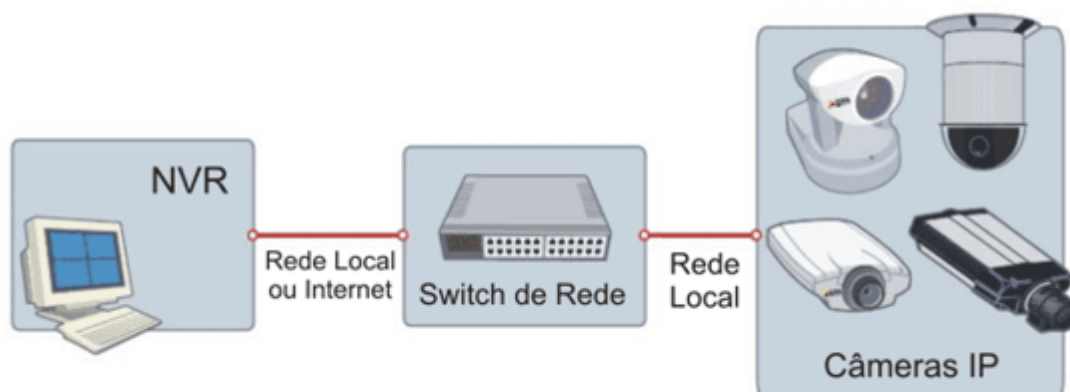
Um sistema de CFTV utilizando Web Servers é um exemplo de um sistema parcialmente digital, formado por câmera(s), *web server*, *switch ou hub* e PC com software de gerenciamento. As câmeras analógicas são conectadas ao servidor de vídeo por cabeamento coaxial, sendo o sinal de vídeo digitalizado e compactado pelo web server que fica acessível através da rede e transporta as informações de vídeo ao PC, onde é visualizado e armazenado

em HDs. Caracterizando-se pelo uso de dispositivos de rede ethernet convencional, escalonável, gravação remota além das facilidades de expansão e gerenciamento.



19.7.2.5.1 As Câmeras IP

Uma câmera IP combina uma câmera de CFTV com características de um *web server*, incluindo a digitalização, compactação de vídeo, assim como a conectividade de rede. A partir da rede o vídeo é transportado através de uma rede IP, através de switches e hubs, e gravado em um PC com o Software de Gerenciamento e Controle de Vídeo (NVR). Isto representa um sistema totalmente digital de CFTV em rede, e é também um sistema de vídeo plenamente baseado em rede, onde nenhum componente analógico está sendo utilizado. Um sistema de vídeo em rede utiliza o processamento nas câmeras IP como forma de reduzir a utilização da banda, permitir a utilização da infraestrutura de rede existente, ampliar as capacidades e conectividades do sistema de CFTV. Proporcionando ainda uma resolução superior (mega pixel), qualidade de imagem consistente, possibilidade de POE – Alimentação sobre Ethernet, utilização de dispositivos de rede Wireless (Wi-Fi), possibilidade de Pan/Tilt/Zoom Integrados, áudio, entradas e saídas digitais, acionamento de dispositivos, maior flexibilidade e capacidade.



Uma câmera convencional digital tem uma resolução máxima de 640 x 480 com aproximadamente 300.000 Pixels ou 0,3 Megapixel, já uma câmera IP poderá ter resoluções de até 2592 x 1944 ou aproximadamente 5 Megapixels. Com resoluções desta dimensão a capacidade de reconhecimento e verificação de detalhes em uma imagem fica muito facilitada, mas acima de tudo são possíveis novos recursos como movimentação no escopo da área de visualização, zoom em parte da imagem, etc.

19.7.3. Dados Gerais para Elaboração dos Projetos

O PROJETO DE CFTV deverá ser elaborado por especialista da área de segurança e prever todas as infraestruturas de tubulações e pontos a serem atendidos.

O projeto de distribuição dos Pontos de Segurança (Câmeras de CFTV) deverá ser elaborado de acordo com o projeto de arquitetura, com a locação e a quantidade necessária para garantir a total segurança das edificações, cobrindo sempre as entradas e pontos de acesso, todas as áreas de circulação interna e se necessário salas internas que necessitem de maior segurança.

Deverão ser analisadas as interferências com os demais projetos e solicitados elementos que porventura não estejam contemplados nos projetos complementares, principalmente nos projetos de arquitetura.

O projeto de CFTV, diante da utilização do sistema NVR, deve conter especificações dos tipos de testes e procedimentos que devem ser adotados para o enquadramento da rede final como REDE CERTIFICADA EM CATEGORIA 6.

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 técnicas vigentes.

19.7.3.1. Objetivos Principais

- Atender às referidas edificações com um sistema de CFTV que permita a máxima segurança desta, bem como fornecer um sistema tecnologicamente atualizado e de última geração, permitindo ampliações futuras tanto de pontos fixos como de novas tecnologias, que atenda ao balanço financeiro custo x benefício, para o referido Poste e Área de Atuação desta Edificação;
- Todas as edificações serão devidamente atendidas pela quantidade mínima de Pontos de CFTV, e terão um mínimo de requisitos necessários para funcionarem;
- Infraestrutura física com capacidade de crescimento de 50% nos próximos anos;
- Atender aos usuários das edificações dentro das normas técnicas utilizando-se de criatividade e bom senso;
- Manter sempre a relação custo x benefício do sistema, com facilidade de instalação e operação.

19.7.3.2. Especificações Gerais

Os requisitos considerados no desenvolvimento do projeto do sistema de CFTV são aqueles estabelecidos pelas normas Técnicas vigentes, considerando para as instalações de Rede IP, todas as normas técnicas para o sistema de Cabeamento Estruturado – CATEGORIA 6.

As instalações de CFTV 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 de instalações físicas 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°.

Todas as instalações de CFTV deverão ser feitas com no mínimo 20cm de distância de reatores, motores, cabos condutores de eletricidade (exceto em se tratando de condutos metálicos devidamente separados, onde essa separação física garante a isolamento eletromagnética desejável) e demais equipamentos, materiais ou instalações que possam gerar indução eletromagnética, o que afetaria o desempenho da transferência de imagem.

O circuito elétrico que alimenta os equipamentos ativos do Sistema de CFTV (Rack's, Servidores, Monitores, etc.) deve ser dedicado.

Os serviços de instalação do sistema de CFTV consistem basicamente das seguintes atividades:

- Instalar eletrocalhas e/ou bandejas metálicas e acessórios;
- Instalar eletrodutos e acessórios necessários;
- Instalar caixas de passagem e/ou caixas de tomadas;
- Instalar Racks;
- Instalar Equipamentos;
- Fazer a passagem dos cabos lógicos;
- Recompôr todas as partes danificadas (alvenaria, gesso ou qualquer material existente);
- Fazer a pintura das partes afetadas;
- Retirar o entulho proveniente da obra;

- Efetuar Testes da Instalação executada;
- Efetuar treinamento técnico do sistema ao pessoal de segurança indicado pelas edificações;
- Fazer limpeza nos locais afetados pelos serviços.

Na correta administração futura deste sistema, deve-se atentar para a identificação destas instalações com códigos e cores. Estes códigos visam a um melhor gerenciamento do sistema de circuito fechado de TV a ser implantado, proporcionando as seguintes vantagens:

- Facilidade de manutenção do cabeamento;
- Facilidade na manipulação dos patch-cords nos racks;
- Facilidade na configuração da rede;
- Facilidade na identificação rápida e segura de problemas físicos nos cabos;
- Agilidade nas expansões.

19.8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

19.8.1. Introdução

No mundo atual, a existência dos sistemas de energia elétricos corretamente dimensionados, levando-se em conta futuros acréscimos de carga e, principalmente, a necessidade de economia de energia e sustentabilidade da edificação, muito mais do que uma facilidade, tornou-se uma necessidade. A rápida modificação das estruturas físicas das edificações, bem como a real necessidade e exigência dos órgãos ambientais na preservação do meio ambiente, exigem que as edificações sejam pensadas, desde sua concepção, de forma sustentável. Esta sustentabilidade ambiental das edificações deve estar presente desde a etapa de elaboração dos projetos, sendo que a disciplina de Instalações Elétricas vem muito a colaborar nesta sustentabilidade, desde o correto dimensionamento até a busca constante pela economia de energia através de especificações de materiais econômicos e sustentáveis.

19.8.1.1. Generalidades

Este documento tem por objetivo servir como MEMORIAL DESCRITIVO aos projetos executivos de engenharia de Instalações Elétricas, apresentando a descrição dos sistemas previstos.

O projeto de Instalações Elétricas da Policlínica Passaré foi elaborado para suprir o referido órgão público com sistema adequado e moderno de energia elétrica, incluindo a correta interligação com a concessionária de energia elétrica da região (fornecimento de energia elétrica em média tensão e utilização de Subestação abaixadora de Energia Elétrica). Este foi executado conforme estabelece a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Técnicas Internacionais vigentes, com o objetivo de dar soluções viáveis, seguras, tecnicamente econômicas ao nosso cliente, e sempre pensando nos acréscimos de cargas futuras, na economia constante de energia elétrica e na necessidade de sustentabilidade da Edificação.

No presente caso pretende-se estabelecer diretrizes para a elaboração do projeto do sistema elétrico da Policlínica Passaré, com os requisitos mínimos para que seja realizado um projeto de qualidade, integrando-se de forma harmônica com os demais projetos.

Esta Policlínica engloba as seguintes áreas: Administração, Recepção, Consultórios, Centro de Imagem, Sala de Procedimentos, Sala de Recuperação, Enfermaria e Guarita. A Policlínica foi dividida em três blocos, cada um com sua topologia de forma independente, ou seja, cada bloco possui quadros de energia elétrica que alimentam todas as cargas elétricas de cada bloco, composta de suas estações de trabalhos, iluminação, cargas de uso geral e específico, sistema de climatização, etc. As cargas elétricas são conectadas aos seus respectivos quadros elétricos através de infraestrutura de tubulações, compostas de eletrocalhas e perfilados metálicos e/ou eletrodutos metálicos ou de PVC, sendo cada infraestrutura com suas conexões e acessórios específicos, conforme demonstrado em projeto. Os diversos quadros elétricos dos blocos ficam instalados em locais específicos para estes quadros. Há uma subestação abrigada de energia elétrica na Policlínica, os quadros serão interligados à subestação por meio de caixas de passagem de alvenaria no piso, sendo os alimentadores elétricos conduzidos através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos. Normas Consideradas

O projeto segue as normas abaixo relacionadas:

19.8.1.2. Instituições e Normas Utilizadas

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas das instituições a seguir relacionadas:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- COELCE – Companhia Energética do Ceará.

19.8.1.3. Normas Complementares

A fim de complementar as normas vigentes da ABNT deverão ser utilizadas as seguintes publicações.

- ANSI - American National Standard Institute
- ASTM - American Society For Testing and Material
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers.
- NEMA - National Electrical Manufacture's Association

Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

19.8.1.4. Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações Elétricas deverá atender também às Normas e Práticas Complementares da ABNT, destacando-se:

- NBR 5114: Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares – Especificação;
- NBR 5125: Reator para lâmpada a vapor de mercúrio a alta pressão – Especificação;
- NBR 5170: Reatores para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão (Método de Ensaio);
- NBR 5172: Reatores para lâmpadas fluorescentes – Ensaio;
- NBR 5349: Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5413: Iluminância de interiores;
- NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 6524: Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas;
- NBR 7286: Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;
- NBR 7288: Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR 9326: Conectores para cabos de potência – ensaios de ciclos térmicos e curtos-circuitos - Método de ensaio;
- NBR 9511: Cabos elétricos – Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de condutores para condicionamento;
- NBR 9513: Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V — Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 13570: Instalações elétricas em locais de afluência de público — Requisitos específicos;

- NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada — Padronização;
- NBR 14417: Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares — Requisitos gerais e de segurança
- NBR 14418: Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares — Prescrições de desempenho
- NBR IEC 60079-14: Atmosferas explosivas - Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas;
- NBR IEC 60081: Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;
- NBR IEC 60439-1: 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: Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- NBR IEC 60947-2: Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão — Parte 2: Disjuntores;
- NBR NM 247-3: Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados;
- NBR NM 60669-1: Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR NM 60884-1: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR NM 60898: Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares
- NBR NM IEC 60332-3-25: 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;
- RIC/BT: Regulamento de Instalações Consumidoras de Baixa Tensão;
- NR10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ANSI C-3720 (para os casos não definidos nas normas acima).

19.8.2. Dados Gerais para Elaboração dos Projetos

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 fornecida de pontos.

Deverão ser analisadas as interferências com os demais projetos. Além disso, deverão ser solicitados elementos que porventura não estejam contemplados nos projetos complementares, principalmente no Projeto de Arquitetura (sala para quadros, Subestação de Energia Elétrica, Sala para Grupo Motor-Gerador, Sala de Nobreaks, etc).

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.

19.8.2.1. Conceitos Iniciais

Nos sistemas elétricos serão apresentadas todas as etapas das instalações elétricas do empreendimento, incluindo a distribuição dos circuitos terminais nas diversas áreas, especificações de materiais e equipamentos, seus serviços e seus critérios de montagens.

O item a seguir apresentará uma tabela demonstrativa das características adotadas para o desenvolvimento do projeto, visando a um melhor entendimento desse documento e do projeto como um todo. Assim consideramos para a distribuição elétrica as características das cargas a seguir descritas.

Item	Tensão	Polos
Iluminação geral	220 V	F + N + T
Tomadas de uso geral	220 V	F + N + T
Tomadas para terminais de computadores	220 V	F + N + T
Central de Ar condicionado	380 V / 220 V	3F + N + T
Bombas de hidráulica	380 V / 220 V	3F + N + T
Equipamentos Específicos da Policlínica	380 V / 220 V	3F + N + T

Todos os equipamentos devem ter suas potências e tensões confirmadas antes de sua aquisição e instalação.

As cargas serão alimentadas eletricamente através da construção de uma subestação de energia elétrica do tipo abrigada, com potências de 300kVA. A entrada de energia será do tipo subterrâneo, através da derivação a ser construída diretamente da rede primária de distribuição da concessionária.

Partindo do poste, está previsto eletroduto de ferro galvanizado (no poste) e de PEAD (enterrados), que através de caixas de passagem levam até a subestação.

Para os circuitos alimentadores serão instalados três fases em cabos isolados e como segurança, também está previsto um cabo reserva que será energizado e pronto para conexão, se houver algum problema com qualquer uma das fases que estão operando.

As caixas de passagem devem ser em bloco de concreto e possuir em seu fundo camadas de brita e tubo dreno. A mesma deverá possibilitar que o cabo dê pelo menos uma volta interna antes de penetrar em outro eletroduto.

Os eletrodutos serão em polietileno de alta densidade e flexíveis, e serão instalados a 0,60 m de profundidade com caimento de 1% em direção às caixas. No trecho de passagem de tráfego, a tubulação será em PVC, sendo que a instaladora deve executar envelopamento para suportar uma carga de 50 toneladas na pista, sobre os eletrodutos.

Ao longo do encaminhamento deverá ser colocadas fitas de aviso em vermelho com os dizeres “Perigo Cabo de Alta Tensão” sobre os eletrodutos enterrados. As caixas em concreto possuirão profundidade mínima de 0,80 m e tampa de inspeção de diâmetro mínimo de 0,60 m. No fundo possuirá duas camadas de brita e tubo dreno.

A concepção da distribuição em baixa tensão está baseada na alimentação dos quadros de distribuição locados nos blocos da policlínica a partir dos Quadros Gerais de Baixa Tensão (QGBT's) instalados nas subestações.

Essas alimentações serão executadas através de cabos com tensão de isolamento 0,6/1kV - 90°C - EPR (tipo G7 da Pirelli) instalados em eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos no interior dos shaft's ou das paredes. A partir dos quadros de distribuição dos pavimentos de cada prédio, a distribuição de energia será feita através de perfilados ou eletrocalhas e eletrodutos para os pontos de consumo (luminárias, tomadas e equipamentos), nas tensões 380/220V, com cabos com tensão de isolamento 750 V.

A alimentação dos equipamentos de climatização será efetuada em 380V (sistema trifásico) e 220V (sistema monofásico). Os quadros elétricos para a distribuição de energia para os equipamentos são de responsabilidade do fornecedor do sistema de climatização, ficando a cargo do montador das instalações elétricas a execução da alimentação até a posição dos quadros prevista no projeto de climatização.

Está previsto no projeto a alimentação das bombas hidráulicas: hidrantes, recalque de água fria e etc. A alimentação para a bomba de incêndio será derivada à montante do disjuntor geral do QGBT. Desse modo, em caso de necessidade de desligamento geral da energia elétrica do Empreendimento na ocorrência de um incêndio a bomba de incêndio permanecerá alimentada pela concessionária. Foi previsto também um ponto de conexão para atender a bomba de incêndio através de grupo motor-gerador. Deverão ser instalados nos quadros todos os equipamentos típicos, tais como lâmpadas sinalizadoras. Para as bombas de incêndio, deverá existir na central de incêndio a sinalização dos principais eventos das bombas, conforme solicitado na NBR 13714, onde são definidas as sinalizações mínimas para esse sistema.

19.8.2.2. Conceitos do Projeto de Instalações Elétricas

O projeto de instalações elétricas obedeceu aos padrões de fornecimento de energia elétrica da concessionária local (COELCE), às especificações dos fabricantes, às Condições Gerais de Fornecimento da ANEEL e a todas as normas e recomendações elétricas da ABNT.

As instalações elétricas atenderam a todas as indicações do Projeto de Arquitetura, Projeto de Estrutura e exigências dos demais projetos;

Partes integrantes do Projeto de Instalações Elétricas:

- Detalhamento da entrada de energia elétrica, com pranchas de situação e localização, com previsão da interligação ao ponto de entrega da concessionária;
- Quadros de cargas, diagramas unifilares e cálculos de demandas prováveis;
- Especificação e detalhamento do quadro geral de baixa tensão;
- Especificação e dimensionamento dos quadros de força e de distribuição;
- Projeto detalhado das subestações com transformadores e proteções;
- Sistema de gerador de energia, USCA/QT (Quadro de transferência automático);
- Sistema de IT Médico;
- Projeto de iluminação externa de jardins e estacionamentos, seguindo orientação do projeto luminotécnico;

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 carga;
- Detalhes dos quadros de entrada (medidores), gerais e parciais, mostrando a posição dos dispositivos de manobra e proteção;
- 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;
- Chaves seccionadoras: corrente nominal, suportabilidade térmica e dinâmica, classe de tensão;
- Transformadores: potência, classe de tensão, tensão primária e derivações, e tensão secundária;
- Transformadores de corrente e potencial para instrumentos de medição: classe de tensão, classe de exatidão, corrente ou tensão primária e corrente ou tensão secundária;
- Relés de proteção: indicação de função;
- Equipamentos de medição: indicação de função;
- Condutores elétricos nus: tipo e bitola;
- Condutores elétricos isolados: classe de tensão, tipo de isolamento, bitola do condutor;
- Para-raios: tipo, tensão nominal;
- 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, iluminação autônoma, acionadores manuais (quebre o vidro) e audiovisuais (sirene).

Os projetos de instalações elétricas foram elaborados prevendo equipamentos de alto fator de potência e motores de alto rendimento, para se evitar a utilização de banco de capacitores, ou se diminuir ao máximo a potência destes bancos;

A seleção das lâmpadas e das luminárias considerou o nível de iluminamento adequado ao trabalho solicitado em cada ambiente:

- Escritórios: 500 lux;
- Salas de Aula: 300 lux;
- Salas de Reuniões: 300 lux;
- Para os demais ambientes, foram respeitados os níveis médios de iluminância indicados na NBR 5413/1992 – Iluminação de interiores;
- Os circuitos de iluminação foram divididos para utilização parcial ou por setores, sem prejuízo do conforto;
- Para o projeto de iluminação foi considerado o critério de que todas as luminárias serão utilizadas para iluminação de emergência, ou seja, ligadas ao Grupo Motor-Gerador;
- As luminárias foram escolhidas também em função do padrão, da finalidade e da localidade de cada edificação, além de critérios econômicos, de eficiência energética e sustentabilidade das edificações, em conformidade com as normas, tais como:
 - Luminárias espelhadas de alta eficiência;
 - Lâmpadas econômicas com vida útil mínima de 10.000 horas;
 - Lâmpadas com temperatura de cor de 3.000 a 6.500K e IRC > 80;
 - Lâmpadas com etiqueta de eficiência energética A ou B do PROCEL;
 - Iluminação externa em conformidade com o projeto de paisagismo e urbanização;
 - Reatores eletrônicos de partida rápida, baixas perdas, alto fator de potência (mínimo de 0,98) e THD < 10%;
 - Facilidade de manutenção.

19.8.2.3. Diretrizes de Projetos

19.8.2.3.1 Circuitos Terminais Normais em 220V Monofásico

Tais circuitos seguiram as seguintes recomendações:

- Distinguir uma cor para a fase dos circuitos terminais normais.
- Queda de tensão máxima de 2% para cada circuito;
- Todos os circuitos devem ter FASE, NEUTRO e TERRA.

Para as tomadas normais a carga máxima por circuito foi de 2.400W e proteção mínima de 10 A;

As tomadas de uso especial (chuveiro, microondas, copiadora, secador de mãos, etc.) foram alimentadas por circuitos independentes e a proteção foi sempre de acordo com a tabela do fabricante;

Em cada ambiente de trabalho (tipo escritório), foi previsto um ponto para alimentação de impressora laser (600W) em circuito exclusivo, com no máximo 04 (quatro) equipamentos e proteção mínima de 10A;

A seção mínima para os circuitos terminais normais foi de 2,5 mm².

19.8.2.3.2 Circuitos Terminais de Emergência em 220V Monofásico

Os circuitos seguiram as recomendações abaixo:

- Distinguir uma cor para a fase dos circuitos terminais de emergência;

- Queda de tensão máxima de 2% para cada circuito;
- Todos os circuitos devem ter FASE, NEUTRO e TERRA.

Para iluminação a carga máxima por circuito foi de 1.800W, com proteção mínima de 10A.

Em todas as salas foram previstos interruptores para comando separado da iluminação.

Na sala de RACK e de Servidores, consideramos um circuito para cada equipamento (servidor e rack) com proteção mínima de 10A.

A seção mínima para os circuitos terminais de emergência foi de 2,5 mm².

19.8.2.3.3 Circuitos Terminais Estabilizados em 220V Monofásico

Os circuitos seguiram as recomendações abaixo:

- Distinguir uma cor para a fase dos circuitos terminais estabilizados;
- Queda de tensão máxima de 2% para cada circuito;
- Todos os circuitos devem ter FASE, NEUTRO e TERRA.

Para as tomadas estabilizadas a carga máxima por circuito foi de 2.700W, com proteção mínima de 10A.

A seção mínima para os circuitos terminais estabilizados foi de 2,5 mm².

19.8.2.3.4 Dimensionamento dos Alimentadores

A seção mínima para os cabos alimentadores é de 4mm², inclusive para quadros com pequenas cargas;

Cabo neutro com diâmetro no mínimo igual ao das fases;

Circuitos com condutor de proteção (TERRA);

Cabos de cobre eletrolítico com isolamento termoplástico e cobertura de pirevinil antichama;

No dimensionamento dos alimentadores foi levado em conta o fator de correção de temperatura, conforme tabela 40 da NBR 5410;

No dimensionamento dos alimentadores da rede estabilizada, levamos em consideração as componentes harmônicas daqueles equipamentos que possuímos os referidos dados de fabricantes. O Neutro foi dimensionado com uma corrente de 66% do somatório das correntes das fases.

Para as fases e o neutro, o cabo deverá ser do tipo dupla camada de isolamento, Sintenax (1kV), enquanto que o condutor de proteção (terra) deverá ser do tipo camada única, Pirastic (750V);

A queda de tensão mínima considerada é de 2% acumulativa;

Para o dimensionamento dos alimentadores dos quadros terminais consideramos a carga instalada, não sendo considerado nenhum fator de demanda;

Para o cálculo do alimentador que vai do secundário do transformador ao quadro geral foi levado em consideração a potência do transformador;

Para o cálculo do alimentador que vai do secundário do gerador ao quadro geral de emergência foi levada em consideração a potência do gerador;

Para o cálculo do alimentador que vai do secundário do nobreak ao quadro geral estabilizado foi levada em consideração a potência do nobreak;

Para o cálculo do disjuntor geral deverá ser levada em consideração a impedância percentual determinada pela concessionária de energia local;

19.8.2.3.5 Quadros Gerais e Terminais

As instalações foram distribuídas em quadros distintos: Quadro de Distribuição de Iluminação (QL), Quadro de Distribuição de Tomadas (QF), Quadro de Distribuição de Iluminação e Tomadas (QLF), Quadro de Distribuição de Tomadas de Computador (QF Comp.), Quadro de Força de Ar Condicionado (QFAC), Quadro de Bombas (QB).

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

Os quadros gerais possuem as seguintes dimensões mínimas: 800mm de largura, 800mm de comprimento e 2000mm de altura;

Nos quadros gerais, além dos demais componentes, foi previsto um supressor de surto;

Para o quadro geral normal e de ar-condicionado foram previstos amperímetros e voltímetros analógicos, além de medidores digitais de potência ativa e reativa, frequência e fator de potência;

Os painéis serão do tipo autossustentáveis *metal-enclosed* com estruturas em perfis de chapa 12AWG e 14AWG;

19.8.2.3.6 Sistema de Emergência

O Grupo Gerador instalado foi dimensionado para atender toda a carga da Policlínica:

19.8.2.3.7 Critérios para Dimensionamento de Luminárias

O projeto de iluminação foi elaborado de acordo com o projeto luminotécnico, e contemplou os níveis de iluminamento adequados a cada ambiente;

Para os outros ambientes, foi respeitada a NBR 5413/1992 quanto ao nível de iluminamento;

Os circuitos de iluminação foram divididos para utilização parcial ou por setores, sem prejuízo do conforto;

Para iluminação interna e externa todas as luminárias pertencem aos circuitos de emergência;

As luminárias foram escolhidas também em função do padrão, da finalidade e da localidade de cada edificação, além de critérios econômicos, de eficiência energética e sustentabilidade das edificações, em conformidade com as normas, tais como:

- Luminárias espelhadas de alta eficiência;
- Lâmpadas econômicas com vida útil mínima de 10.000 horas;
- Lâmpadas com temperatura de cor de 3000 a 6500K e IRC > 80;
- Lâmpadas com etiqueta de eficiência energética A ou B do PROCEL;
- Lâmpadas de iluminação externa em conformidade com o projeto de paisagismo e urbanização;
- Reatores eletrônicos de partida rápida, baixas perdas, alto fator de potência (mínimo de 0,98) e THD<10%;
- Facilidade de manutenção.

Além disso, a fim de minimizar a ocorrência de ofuscamentos em alguns ambientes, como escritórios, salas de aula, salas de reuniões, dentre outros, foram adotadas luminárias com refletor em alumínio anodizado de alto brilho e aletas parabólicas em alumínio.

Quando em perfilado, foram utilizadas, na derivação para as luminárias, tomadas de topo e cabos PP 3x2,5mm² com plug 2P+T;

Quando em eletroduto, foram utilizadas, na derivação para as luminárias, tomadas em caixa esmaltada 4"x4" com tampa e cabos PP 3x2,5mm² com plug 2P+T;

A quantidade e a localização dos blocos autônomos seguiram as orientações do corpo de bombeiros local, de forma que os Projetos de Combate a Incêndio encontram-se aprovados pelo Corpo de Bombeiros Local;

19.8.2.3.8 Critérios para Dimensionamento de Tomadas

As tomadas seguiram as seguintes especificações:

- Cor branca para a rede estabilizada e cor preta para a rede normal;
- Todas do tipo 2P+T conforme padrão NBR-14.136/2002 com pino terra;

Tanto para as tomadas de uso comum quanto para as estabilizadas, foi seguido o layout das mesas e dos equipamentos presentes em cada ambiente. Na ausência de layout, as tomadas foram dispostas da forma mais uniforme possível.

19.8.2.3.9 Infraestrutura Elétrica

O encaminhamento dos alimentadores entre os quadros gerais e os quadros terminais foi predominantemente por meio de perfilados ou eletrocalhas instaladas dentro de shaft's. Em certos casos, houve derivação de perfilado para eletroduto, a fim de alimentar alguns quadros terminais. Já em outras situações, onde as edificações são alimentadas a partir de subestações presentes em outros prédios, os alimentadores dos quadros foram conduzidos por meio de eletrodutos diretamente enterrados, partindo de cada subestação correspondente.

Para as infraestruturas da rede secundária, foram previstos eletrodutos galvanizados. Nas mudanças de direções, foram utilizadas principalmente caixas e condutes em algumas situações; nas descidas para os pontos, foram utilizadas curvas de 90°.

Para os perfilados as mudanças de direção foram feitas por meio de conexões e nos trechos retos foram utilizadas emendas internas;

Para as infraestruturas primárias, foram previstas eletrocalhas e/ou perfilados, partindo dos quadros terminais até o último ponto de derivação para as salas;

Para as infraestruturas externas, embutidas em pisos, foram previstos eletrodutos em PVC rígido com rosca e caixas de passagem em alvenaria (30x30x30cm e 80x80x80cm) com tampa de concreto e distância máxima de 30m entre si.

Nos pontos de derivação para os quadros foram utilizadas caixas de passagem em alvenaria (80x80x80cm) com tampa de concreto;

Nas derivações dos perfilados para os pontos aparentes ou embutidos em parede foi utilizado eletroduto galvanizado pesado;

Nas derivações dos perfilados para os pontos embutidos em divisórias ou paredes de gesso foi utilizado eletroduto galvanizado pesado até a curva de 90° e a partir daí em sealtubo até o ponto;

O diâmetro mínimo para eletrodutos e sealtubos será de 3/4;

Para o dimensionamento dos eletrodutos, eletrocalhas e perfilados foram seguidas as recomendações abaixo:

- Taxa de ocupação, dada pelo quociente 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 40%;
- Os demais critérios seguirão a NBR 5410/2008;

19.9. SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

4.1. Conceito

O Sistema será composto por método de Franklin (para raios) e pelo método da gaiola de Faraday (gaiola). O para raios será instalado no topo do castelo d'água com duas luminárias de sinalização e com uma descida com cabo de 35mm². Haverá "uma proteção mecânica do cabo de descida a um eletroduto de Ø1" com altura de 3,00m.

O método da gaiola de Faraday será adotado no perímetro da Policlínica utilizando a cobertura metálica de espessura 0,5mm como captor natural e a descida de forma estrutural conforme detalhes em projeto.

Cada descida interligará-se a uma haste de aterramento e estas se interligaram através de cabos de cobre nú 50mm² instalados em valas de com largura de 0,30m e profundidade de 0,50m. Todo este sistema chegará a uma caixa de equalização localizada a 1,50m de altura dentro do castelo d'água.

4.2. Para raios Tipo Franklin:

Pára-Raios em latão cromado h=300mm para uma descida com parafusos em aço inox.

4.3. Mastro Simples:

Mastros Simples de aço galvanizado a fogo de 4m x Ø2" com redução Ø3/4". E conjunto com estaiamento de 3m x Ø2".

4.4. Sinalizador:

Sinalizador duplo com relé e base (2 lâmpadas) e suporte sinalizador galvanizado à fogo Ø2”.

4.5.Base do Mastro:

Base para Mastro em alumínio fundido Ø2”.

4.6.Cabo de cobre nú:

Cabo de Cobre Nú 35mm² - 7 fios x Ø2,50mm para malha de SPDA.

Cabo de Cobre Nú 50mm² - 7 fios x Ø3,00mm para malha de Aterramento.

4.7.Haste de Aterramento

Haste de Aterramento aço cobreado com alta camada (254 microns) Ø5/8” x 2,40m.

4.8.Caixa de Inspeção:

Caixa de Inspeção em PVC Ø300mmx300mm com tampa reforçada em ferro fundido com escotilha Ø300mm.

4.9.Caixa de Equalização:

Caixa de Equalização 16x10cm de embutir com 11 terminais para uso interno.

19.10. GLP – GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO

19.10.1. Conceito

O Sistema de gás da Policlínica será do tipo GLP com 2 botijões P-190 localizados em uma Central de gás com resistência ao fogo de 2 horas que abastecerá o fogão de cozinha por tubos de cobre classe “A” envelopados em concreto magro enterrados em valas de 0,30m de largura e 0,50m de profundidade.

19.10.2. Botijão P-190

Com capacidade volumétrica de 0,45m³, capacidade de 190Kg, diâmetro de 0,75m e 1,36 de altura.

19.10.3. Botijão P-190

Tubulação em cobre classe “A” sem costura em barra de 5mts de comprimento.

20. PAREDES

20.1. 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 1:2:9, 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, deverão ser aplicadas 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 expensor, 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.

20.1.1. Tipo 8 Furos Na Horizontal

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

20.2. ALVENARIA DE ELEMENTOS VAZADOS DE CONCRETO

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

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

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

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

Antes do assentamento, os elementos deverão ser umedecidos.

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

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

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

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

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

20.2.1. Quadro de Esquadrias de Elementos Vazados

ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
------	-----------	----------	------------

CB01	0,40 X 1,20m	Fixo	Cobogó de Concreto Pré-moldado com Pintura Acrílica Branco Neve
CB02	0,40 X 2,40m	Fixo	Cobogó de Concreto Pré-moldado com Pintura Acrílica Branco Neve
CB03	1,80 X 2,40m	Fixo	Cobogó de Concreto Pré-moldado com Pintura Acrílica Branco Neve

20.2.2. Cobogós

20.2.2.1. Cobogós de Concreto (CB01 e CB02)

Tipo Neo-Rex Modelo 58C ou similar

- Acabamento: Pré-moldados de concreto venezianas anti-chuva com pintura cor branco neve tipo Sherwin Williams Linha Metalatex Supera Acrílico ou similar
- Dimensão: 29x39x10cm
- Peso: 9,6kg

Tipo Neo-Rex Modelo 90 ou similar

- Acabamento: Pré-moldados de concreto quadriculados com pintura cor branco neve tipo Sherwin Williams Linha Metalatex Supera Acrílico ou similar
- Dimensão: 38x39x7cm
- Peso: 9,6kg

21. PAINÉIS

21.1. DIVISÓRIAS DE GESSO ACARTONADO

As divisórias deverão ser moduladas compostas de estrutura metálica de aço galvanizado e painéis montados por simples processo de encaixe. O sistema construtivo deverá possibilitar diversas modulações e permitir o acoplamento dos painéis em L ou em T.

Os painéis terão espessura total de 10cm, de acordo com o especificado em projeto, executados com placas de gesso acartonado com 15mm de espessura tipo Standard nas áreas comuns e placas resistentes à umidade (RU) nas áreas úmidas.

A colocação dos painéis no piso, teto ou em paredes de alvenaria deverá ser efetuada através de parafusos comuns, dispensando-se o pressionamento tanto nos painéis quanto nos montantes.

A correção dos desníveis de piso deverá ser obtida pelo emprego de suportes reguláveis.

O preenchimento interno dos painéis deverá ser de lã de poliéster de 75mm espessura para isolamento acústico, que deverá ser de 44Db mínimo.

A modulação dos painéis e as suas dimensões deverão ser decorrentes do projeto arquitetônico e das recomendações do fabricante.

Os montantes, o rodapé de impermeabilização e demais peças usados para a formação das estruturas das paredes deverão ser da linha M70, em aço galvanizado, chapa 0,50 e galvanização Z275. A colocação de montantes deverá obedecer ao espaçamento de 40cm em todas as áreas. Os montantes laterais que vão receber os batentes devem estar bem fixados nas guias inferiores e superiores.

Deverão ser fixadas nos painéis peças de reforço em madeira seca e tratada em autoclave, para suporte das bancadas, armários, e peças sanitárias, conforme orientação do fabricante.

Os montantes, batentes, rodapés e guias de teto deverão permitir a passagem de fiação elétrica e telefônica. Na passagem das tubulações deverá ser colocado anel de proteção nos furos dos montantes.

Para as caixas de tomadas e interruptores elétricos a serem afixadas nos painéis deverão ser utilizadas ferragens específicas para este fim, conforme orientação do fabricante, aparafusadas às caixas e aos painéis. Também deverão ser utilizadas travas para cada conduíte que chegue a caixas elétricas instaladas.

Os rodapés deverão ser fixados por encaixe, dispensando o uso de parafusos.

É imprescindível que todos os painéis que cheguem à obra já estejam nas dimensões e com o encabeçamento, arremates e tratamentos necessários à sua montagem, nos locais indicados. Não deverão ser permitidos o corte e a execução de arremates e tratamentos dos painéis na obra.

Deverão, ainda, ser utilizado na montagem dos painéis:

- Parafusos autoperfurantes e atarrachantes com acabamento zincado ou fosfatizado, para fixação das placas e fixação perfil/perfil;
- Perfil cantoneira perfurada em aço galvanizado Z275 com espessura de 0,50mm para acabamento e proteção das placas nos cantos salientes;
- Fita de papel micro perfurada empregada nas juntas entre placas;
- Massa especial para rejuntamento de pega rápida em pó para preparar e de pega normal, pronta para uso;
- Massa especial para calafetação e colagem das placas.

A empresa instaladora deverá ser credenciada pelo fabricante e o profissional responsável pela montagem deverá possuir certificado de capacitação de montagem fornecido pelo fabricante.

É indispensável a consulta ao departamento técnico do fabricante, bem como a obediência a todas as suas recomendações.

21.1.1. PAINEL TIPO DRYWALL

21.1.1.1. Parede Leve De Gesso Acartonado e Perfil Metálico (Drywall)

Tipo Knauf W111 95/70 ou similar

- Altura máxima da parede considerada: 4,50m
- Fechamento: 02 placas de gesso de 12,5mm acartonado (1 por face)
- Perfil: Perfil U de aço galvanizado Z275 0,9mm
- Estrutura: Montante simples 70mm
- Espaçamento entre montantes: 600mm
- Espessura final parede: 95mm
- Resistência ao Fogo: Chapa ST 60 minutos
- Prever chapa RF (60 minutos) segundo projeto de combate a incêndio
- Peso: 22kg/m
- Isolamento Acústico: Absorção 50Db - Manta de lã-de-poliéster em manta Tipo Trisoft ou similar 25 kg/m3 de 50mm onde indicado no projeto de arquitetura
- Chapa Hidrófuga RU nas áreas molhadas (ver projeto específico)

21.2. 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 31, "FERRAGENS", deste Caderno de Encargos e Especificações).

Antes de sua instalação as placas deverão ser aprovadas pela Equipe de FISCALIZAÇÃO.

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

21.2.1. Painéis em Granito

21.2.1.1. Granito cinza prata ou similar

- Dimensão: e = 3cm (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%

22. COBERTURAS

22.1. TELHAS DE CHAPAS METÁLICAS E ACABAMENTOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

22.1.1. Telha Trapezoidal em Aço Com Núcleo de PUR sobre Estrutura Metálica

Tipo Dânica Termorooft ou similar

- Acabamento: face superior pré-pintada na cor branca RAL 9003 e aplicação de tinta com dispersão aquosa de resina acrílica e elastômero na cor branca Linha Construção Acusticflex TOP da TORO ou similar; face inferior em chapa metálica 0,43mm natural revestida com filme de PEAD; estrutura metálica aparente (ver especificação)
- Telha isotérmica trapezoidal em aço galvalume 0,5mm com núcleo de PUR
- Espessura: 30,0mm
- Peso: 5,72kg/m²
- Sobrecarga: 60kg/m² (conforme instalação e espaçamento entre terças)

23. 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.

23.1. 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 argamassas 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 as argamassas de revestimento poderão ser alteradas mediante indicação do projeto ou exigência da FISCALIZAÇÃO.

23.1.1. Argamassas

Deverá ser usada argamassa pronta industrializada, a qual deverá ser armazenada em local seco e arejado, protegida sobre estrados, em pilhas que não ultrapassem 2m de altura.

As argamassas 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 cobertura e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;
- O assentamento deverá ser executado 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;
- A argamassa deverá ser usada até no máximo 3 horas após sua mistura;
- Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deverá ser rejeitada e inutilizada, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la;
- A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada;
- No preparo 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 as argamassas de revestimento poderão ser alterados mediante indicação do projeto ou exigência da FISCALIZAÇÃO.

23.1.1.1. Argamassa Pronta

Tipo Weber Saint-Gobain Webercol - Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)

23.1.2. 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.

Após a aplicação, alisar grosseiramente a superfície com a própria colher, de modo a que se apresente plana e áspera.

Deverão ser 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.

23.1.3. Emboço com Argamassa Industrializada

O emboço de cada pano de parede só poderá ser iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco.

De início, deverão ser executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência.

As guias internas deverão ser constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio prumo.

Preenchidas as faixas de alto a baixo entre as referências, proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical.

Depois de secas as faixas de argamassa, os sarrafos deverão ser retirados e emboçados os espaços.

Os emboços deverão apresentar-se regularizados. A espessura máxima dos emboços deverá ser de 15mm, salvo quando especificados em projeto.

Deverá ser utilizada argamassa pronta industrializada para assentamento e revestimento em alvenarias sujeitas à umidade, composto de cal, cimento, agregados, aditivos especiais e impermeáveis, com densidade aparente de 1,5g/cm³ e classificação alta-b, segundo a NBR 13.281/2005 P5, M5, R5, C1, D4, U4, A3.

23.1.4. Cimento Liso (Interno e Externo)

O revestimento de cimentado liso deverá ser constituído por uma camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

O acabamento liso deverá ser obtido com uma desempenadeira de aço ou colher.

23.2. REVESTIMENTO CERÂMICO

Os materiais deverão ser entregues, armazenados em local seco e protegidos em suas embalagens originais de fábrica. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais deverão ser cuidadosamente classificados no canteiro da obra, quanto a sua qualidade, calibragem e desempenho, sendo rejeitadas todas as peças que demonstrarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitola ou empeno, ou contrariarem, as especificações do projeto.

Deverão ser testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento.

Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentar lisas e sem irregularidades.

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

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, deverá ser indispensável o esmerilhamento da linha de corte, de forma a ser conseguidas peças corretamente recortadas com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

23.2.1. Cerâmicas

Antes do assentamento das cerâmicas, deverão ser fixados, nas paredes, os tacos (buchas) necessários à instalação dos aparelhos sanitários, impregnados de ácido acético ou vinagre, a fim de proporcionar melhor fixação pela formação de acetato de cálcio.

Fazer, também uma rigorosa verificação de níveis e prumos, para obter arremates perfeitos e uniformes, de piso e teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto.

As cerâmicas deverão permanecer imersas em água limpa durante 24 horas, antes do assentamento.

As paredes, devidamente emboçadas deverão ser suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento das cerâmicas, sendo insuficiente o umedecimento produzido por sucessivos jatos d'água, contido em pequenos recipientes, conforme prática usual.

Para o assentamento, empregar, tendo em vista a plasticidade conveniente, a argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Empregar argamassa pré-fabricada, desde que recomendado no projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

As juntas deverão ter espessura constante, não superior a 1,5mm.

O rejuntamento deverá ser feito com pasta de cimento branco e alvaiade no traço 3:1, sendo terminantemente vedado o acréscimo de cal à pasta.

A argamassa deverá ser forçada para dentro das juntas, manualmente. Deverá ser removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem.

Todas as sobras de material deverão ser limpas, na medida em que os serviços sejam executados.

Ao final dos trabalhos, as cerâmicas deverão ser limpas com auxílio de panos secos.

23.2.1.1. Cerâmica Semi-Grés Esmaltada 32x45cm (Parede)

Tipo Cecrisa Portinari Linha Clean White Plain Lux WH ou similar

- Acabamento: esmaltada
- Tamanho: 32x45cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: BIII (>10%)
- Carga de ruptura >700N
- Coeficiente de atrito >0,4
- Resistência química: GA/GLA
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 7,40mm (+/- 5%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Pastilha Quartzolit Branco ou similar

23.2.1.2. Cerâmica Semi-Grés Esmaltada 45x45cm (Piso)

Tipo Cecrisa Portinari Linha Atlanta WH ou similar

- Acabamento: esmaltada
- Tamanho: 45x45cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: BIIb (>10%)
- Carga de ruptura >=600N
- Coeficiente de atrito >=0,4
- Resistência química: GA/GLA
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Espessura: 7,20mm (+/- 5%)

- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Pastilha Quartzolit Branco ou similar

23.2.1.3. Cerâmica Telada Natural 5x23cm

Revestimento Cerâmico: Tipo Atlas Linha Onix Aiséen OM10055 ou similar

- Tamanho: 5x23cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 3
- Coeficiente de Absorção: Blla 3,0 à 6,0%
- Carga de ruptura >600N
- Coeficiente de atrito >0,4
- Resistência química: GLB
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 6mm (+/- 3%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Pastilha Quartzolit Marrom Café ou similar

23.2.1.4. Cerâmica Telada Cor Branca 7,5x7,5cm

Revestimento Cerâmico: Tipo Atlas Linha Engenharia Branco B2140 ou similar

- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Tamanho: 7,5x7,5cm
- Coeficiente de Absorção: Blla<0,5%
- Carga de ruptura >700N
- Coeficiente de atrito >0,4
- Resistência química: GLA
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 6mm (+/- york3%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Pastilha Quartzolit Branco ou similar

23.3. REVESTIMENTOS METÁLICOS

23.3.1. Revestimentos de Alumínio

23.3.1.1. Brise em Aluzinc 0,5mm Tipo Linear Simples 45º

Tipo BSM-C120 ou similar

- Acabamento: pintura PVDF cor azul sobre primer

- Sistema composto por painéis simples de 80mm de alumínio zincado liso (aluzinc) com formato de meia asa de avião, montados sobre porta-painéis com espaçamento de 1,00m sobre estrutura de alumínio (ver projeto específico)
- Peso: 6,00kg/m² (peso para o conjunto de brises e porta-painéis)

23.4. REJUNTE PARA REVESTIMENTOS

23.4.1. Rejunte Comum Colorido

A base e as juntas deverão estar secas e limpas, sem nenhum resíduo de pó, gordura, óleo ou qualquer material que impeça a aderência do rejuntamento na base, deverá ser removido o excesso de argamassa colante das juntas.

As juntas com até 3mm de largura deverão ser molhadas com água limpa antes da aplicação do rejuntamento. Em dias de sol ou vento forte todas as juntas deverão ser molhadas.

A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após sua mistura, até no máximo 2 horas e 30 minutos (estes tempos podem ser maiores em temperatura baixa ou menores em temperatura elevada).

A argamassa deverá ser aplicada com uma desempenadeira de borracha, estendendo o produto somente nas áreas das juntas e pressionando para dentro das mesmas. Com a própria desempenadeira deverá ser removido o excesso de argamassa sobre o revestimento.

Deverá ser aguardado o tempo de 15 a 40 minutos, removendo-se o excesso do rejuntamento com uma esponja macia, úmida e limpa, fazendo movimentos rápidos e leves, perpendiculares às juntas de assentamento, removendo o excesso de argamassa e alisando a argamassa que estará úmida nas juntas.

23.4.1.1. Rejunte Colorido

Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit ou similar – ver item 23.2

24. PINTURA

24.1. TRATAMENTO DAS SUPERFÍCIES

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 máquinas 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 da 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.

24.1.1. Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas verificar as ocasionais trincas ou outras imperfeições visíveis e aplicar enchimento de cimento branco ou massa, conforme o caso, lixando levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e apuradas.

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.

24.1.2. Superfície de Madeira

As superfícies de madeira deverão ser previamente lixadas e completamente limpas de quaisquer resíduos.

Todas as imperfeições deverão ser corrigidas com goma laca ou massa.

Em seguida, lixar com lixa nº 00 ou nº 000 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.

24.1.3. Superfície de Ferro ou Aço

Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas (exceto as galvanizadas), remover as ferragens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios.

Devem também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e depois com água de cal.

Limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie aplicar uma demão de primer anticorrosivo, conforme indicação do projeto.

24.1.4. Alvenarias Aparentes

De início, raspar ou escovar com uma escova de aço toda a superfície para remover o excesso argamassa, sujeiras ou outros materiais estranhos, depois de corrigidas pequenas imperfeições com enchimento.

Em seguida, remover todas as manchas de óleo, graxa e outras da superfície, através de jato de areia, eliminando qualquer tipo de contaminação que possa prejudicar a pintura posterior.

A superfície deverá ser preparada com uma demão de tinta seladora, quando recomendado pelo projeto, que facilitará a aderência das camadas de tintas posteriores.

24.2. 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.

24.2.1. Pintura Acrílica Acetinado na Cor Branca

Tipo Sherwin Williams Linha Hospitalar Paredes e Pisos ou similar

- Acabamento: Acetinado cor branca sobre Eco Massa Niveladora ou similar, sobre superfície lisa e contínua de reboco cimentício.
- Características Químicas: Tinta acrílica base d'água com polímero acrílico modificado, bactericida e fungicida não metálico, cargas, dióxido de titânio, pigmentos orgânicos e inorgânicos; baixa emissão de CO₂.
- Especificação: Tinta acrílica acetinado de alta durabilidade, alta impermeabilidade e facilidade de limpeza.

24.3. 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.

24.3.1.1. Textura Acrílica Cor Branca

Tipo Texturatto Clássico Suvinil ou similar

- Acabamento: Textura em relevo cor branca sobre superfície lisa e contínua de reboco cimentício

- Características Químicas: resina a base de dispersão aquosa de copolímero estireno-acrílico, pigmentos isentos de metais pesados, cargas minerais inertes, hidrocarbonetos alifáticos, álcoois e tensoativos etoxilados.
- Especificação: com característica hidro-repelente, maior durabilidade à pintura, impede a penetração de umidade

24.3.1.2. Textura Acrílica Cor Cinza Grafite

Tipo Texturatto Clássico Suvinil ou similar

- Acabamento: Textura em relevo cor grafite sobre superfície lisa e contínua de reboco cimentício
- Características Químicas: resina a base de dispersão aquosa de copolímero estireno-acrílico, pigmentos isentos de metais pesados, cargas minerais inertes, hidrocarbonetos alifáticos, álcoois e tensoativos etoxilados.
- Especificação: com característica hidro-repelente, maior durabilidade à pintura, impede a penetração de umidade.

25. PAVIMENTAÇÕES

25.1. 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.

25.2. CIMENTADO LISO

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, deverá ser aplicada camada de concreto simples, de resistência mínima de $f_{ck} = 90 \text{ Kg/cm}^2$ e com a espessura indicada no projeto.

A referida camada deverá ser aplicada após verificação da conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre o lastro deverão ser fixadas e niveladas as juntas plásticas ou de madeira, formando painéis de dimensões indicadas no projeto. Logo a seguir, deverá ser aplicada uma argamassa de regularização de cimento e areia média no traço 1:3, quando não especificado ou definido pela FISCALIZAÇÃO. A profundidade das juntas deverá permitir alcançar, com o elemento plástico ou de madeira, a base do piso.

As superfícies dos pisos cimentados deverão ser curadas, mantendo permanente umidade durante os 7 dias posteriores à sua execução.

Deverão ser respeitados os caimentos previstos no projeto.

Para se obter acabamento liso, após o lançamento e sarrafeamento da argamassa, a superfície deverá ser desempenada, devendo, a seguir, polvilhar cimento seco em pó sobre ela e alisá-la com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço.

Para acabamento antiderrapante, após o alisamento com a colher deverá ser passado sobre o piso um rolete de borracha dura, com saliências que, penetrando na massa, formarão um quadriculado miúdo.

Para o acabamento rústico, deverá ser usada apenas a desempenadeira para a regularização da superfície.

No caso em que seja prevista a colocação de cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado um corante (óxido de ferro ou outros) à argamassa.

Após a conclusão do serviço deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo de maneira a se garantir um perfeito nivelamento, escoamento de águas e acabamento previstos no projeto. Deverão ser verificados também os arremates com juntas, ralos e outros.

25.2.1.1. Piso Cimentado Rústico / Liso

- Junta seca
- Espessura 20mm
- Sobre malha pop

25.3. PISO DE ALTA RESISTÊNCIA

Os agregados para composição da argamassa de alta resistência obedecerão rigorosamente às características de dureza mínima e da composição química especificada, de acordo com o tipo escolhido. Deverão ser guardados na obra, em local coberto, seco e ventilado, devendo-se proceder, desde a época do recebimento, à separação conforme o uso ou local a que se destinam.

25.3.1. Piso Liso

As juntas, metálicas ou plásticas, conforme especificado no projeto, apresentarão as dimensões requeridas.

A primeira operação consistirá na preparação da base de regularização sobre a qual deverá ser aplicada posteriormente a argamassa do piso de alta resistência, por sua vez dividida em duas camadas, à primeira, uma capa niveladora, e a segunda contendo os componentes de alta resistência.

A superfície de apoio (laje de concreto com idade mínima de 10 dias ou lastro de concreto) estará livre de instruções e limpa. Dever-se-á, portanto, picotá-la e escova-la para torná-la rugosa e áspera e, em seguida, molhá-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 colocado as juntas plásticas ou metálicas niveladas, apumadas 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 à 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.

25.3.1.1. Piso Industrial Polido com Juntas Plásticas

Tipo Korodur com Polimento Selante ou similar moldado *in loco*

- Espessura: 15mm
- Malha de Aço e Agregado antiabrasivo
- Base Térrea: Concreto estruturado com processo de salgamento (endurecedor de superfície tipo argamassa de quartzo) mínima de 15mm sobreposta preferencialmente úmido sobre úmido sobreposta a uma camada de regularização ancorada.
- Resistência: 25MPa
- Abrasão: Classe A
- Tamanho da Pedra: 1,2x1,2m (ou a ser definido pelo aplicador)
- Junta: Plástica 3x20mm a cada 1,20m

25.4. PISO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO

Os blocos maciços, confeccionados industrialmente em concreto vibroprensado, sem armadura, não poderão ter deformações nem fendas, e apresentar arestas vivas. As dimensões e a disposição das peças obedecerão aos desenhos e detalhes. No caso de assentamento direto sobre o solo, este tem de ser convenientemente drenado e apiloado. As peças precisam ser assentadas sobre uma camada de 5 cm de areia (mesmo de cava) ou pó de pedra.

Podem possuir sistema de articulação vertical que possibilita a distribuição dos esforços que atuam sobre o pavimento.

Concluídas as execuções dos subleitos, sub-base e base, inclusive nivelamento e compactação, a pavimentação com as lajotas articuladas de concreto será executada partindo-se de um meio-fio lateral.

Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar - após compactação - sobre a base de areia ou pó de pedra.

O ajustamento entre as lajotas será perfeito, com as faces salientes encaixando-se nas faces reentrantes. Preencher as juntas com areia, saturando as completamente, os intervalos dos blocos.

Para a compactação final e definição do perfil da pavimentação será empregado compactador, do tipo placas vibratório portátil.

O arremate da pavimentação de lajotas articuladas com os bueiros e poços de inspeção será objeto de estudo especial por parte do CONSTRUTOR. Tal estudo será submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO, a quem competirá autenticá-lo antes de concretizada a sua execução.

Em poços de inspeção circulares, admite-se o emprego de concreto, no trecho circundante, de modo a conferir ao conjunto uma forma geométrica que facilite o arremate com as lajotas articuladas de concreto.

25.4.1. Piso Intertravado

25.4.1.1. Piso Intertravado 16 Faces Cor Cinza

Tipo UNISTEIN 16 faces vibro-prensado ou similar

- Cor: Cinza
- Espessura: 8cm
- Dimensões: 11,25x22,50cm
- Resistência: 35MPa Tráfego Médio

25.4.1.2. Piso Intertravado 16 Faces Cor Vermelho

Tipo UNISTEIN 16 faces vibro-prensado cor vermelho ou similar

- Cor: Vermelho
- Espessura: 8cm
- Dimensões: 11,25x22,50cm
- Resistência: 35MPa Tráfego Médio

25.4.1.3. Piso Bloquete Pré-Moldado de Concreto tipo Tijolinho

Tipo Tijolinho vibro-prensado

- Cor: Cinza
- Espessura: 6cm
- Dimensões: 20x10cm
- Resistência: 35MPa Tráfego Leve

25.4.1.4. Piso Pré-Moldado de Concreto tipo Grelha com Brita 0

Tipo Grelha, vibro-prensado, FORTGRAMA ou similar

- Cor: Cinza
- Espessura: 8cm
- Dimensões: 60x45cm
- Resistência: 35MPa Tráfego Médio

25.4.2. 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.

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

Tipo FORTVIGAS ou similar

- Tamanho: 30x30x2cm
- Acabamento: Pré-moldado em Concreto cor Vermelha
- Rejunte para Pavimentações

25.4.2.2. Piso Podotátil Direcional Pré-Moldado na Cor Cinza

Tipo FORTVIGAS ou similar

- Tamanho: 30x30x2cm
- Acabamento: Pré-moldado em Concreto cor Vermelha
- Rejunte para Pavimentações

25.5. Piso VINÍLICO

Deverá ser aplicado sobre o contra piso uma camada de massa de regularização, ou seja, uma camada de areia e cimento na proporção de 3:1 para corrigir ondulações, desníveis e buracos do contrapiso. Em seguida, o contrapiso já com a camada de regularização deverá ser lixado com pedra de esmeril e toda a poeira varrida e removida com pano úmido e limpo.

A seguir, aplicar duas a três demãos de massa de preparação, com desempenadeira lisa na proporção de 8:1: 25 a 26 (8 partes de água + 1 parte de cola PVAc + 25 a 26 partes de cimento até dar ponto de pasta), até se obter uma superfície plana com no máximo 3mm e sem imperfeições.

O tempo mínimo de secagem entre demãos da massa de preparação será de 3 horas. O tempo mínimo de secagem da última demão de massa de preparação até a colocação das placas é de 12 horas.

Deverá ser aplicado cola de contato no verso das placas e no contrapiso.

Aguardar o tempo de secagem e começar a colocação das placas de acordo com o especificado no projeto.

Após a conclusão o piso deverá ser encerado com cera à base de carnaúba.

25.5.1. Sobre Cimentado Queimado

O Paviflex não deverá ser aplicado diretamente sobre esta base.

O contrapiso deverá ser apicoado e preparada uma nova camada de regularização de areia e cimento na proporção de 3:1. Em seguida, a camada de regularização deverá ser lixada com pedra de esmeril e toda a poeira varrida e removida com pano úmido e limpo.

A seguir, aplicar duas a três demãos de massa de preparação, com desempenadeira lisa na proporção de 8:1: 25 a 26 (8 partes de água + 1 parte de cola PVAc + 25 a 26 partes de cimento até dar ponto de pasta), até se obter uma superfície plana com no máximo 3 mm e sem imperfeições.

O tempo mínimo de secagem entre demãos da massa de preparação será de 3 horas. O tempo mínimo de secagem da última demão de massa de preparação até a colocação das placas é de 12 horas. 5/7/2005

Deverá ser aplicado cola de contato no verso das placas e no contrapiso.

Aguardar o tempo de secagem e começar a colocação das placas de acordo com o especificado no projeto.

Após a conclusão o piso deverá ser encerado com cera à base de carnaúba.

25.5.1.1. Piso Vinílico Heterogênea em Manta

Tipo Tarkett Fademac Linha Toro SC ou similar

- Tamanho: Manta Tipo Heterogênea Proteção PUR 2x23x0,02m
- Rodapé: Curvo H=75mm da mesma linha
- Cor: Verde (Referência 3093576)
- Absorção do som: 4dB
- Resistência à Abrasão: Classe P
- Aterramento: Dissipativo estático constante com adesivo condutivo e aterramento em fio de cobre

25.6. PISO CERÂMICO

Os ladrilhos cerâmicos deverão ser de qualidade compatível com a finalidade a que se destinam, bem cozidos, compactos, de massa homogênea, perfeitamente planos, de coloração uniforme e com as dimensões requeridas no projeto.

As peças deverão ser isentas de quaisquer defeitos, apresentando arestas vivas e retas.

As caixas de ladrilhos deverão ser empilhadas e separadas por tipo e armazenadas em local protegido.

A primeira operação consistirá na preparação da base ou contrapiso.

No caso de pisos sobre o solo, a base deverá ser constituída por um lastro de concreto magro no traço 1:3:6, 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 1:3 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 régua de madeira ou alumínio, perfeitamente uniformes e com uma espessura máxima de 2,5cm.

A argamassa de assentamento deverá ser constituída por cimento, cal hidratada e areia média ou fina no traço 1:0,5:5 podendo ser utilizado outro traço aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Sobre a superfície da argamassa ainda fresca e úmida deverá ser polvilhado manualmente o cimento seco em pó; logo a seguir, iniciar a colocação dos ladrilhos os quais deverão ficar anteriormente imersos em água limpa durante 24 horas.

A disposição das peças deverá ser convenientemente programada de acordo com as características do ambiente, de forma a diminuir o recorte das peças e acompanhar, 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 alvaíade 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.

25.6.1. Cerâmicas

25.6.1.1. Cerâmica Semi-Grés Esmaltada 45x45cm

Tipo Cecrisa Portinari Linha Atlanta White Plain Lux WH ou similar

- Acabamento: esmaltada
- Tamanho: 45x45cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: BIIb (6 a 10%)
- Carga de ruptura >600N
- Coeficiente de atrito $\geq 0,4$
- Resistência química: GA
- Resistência a manchas: Classe 3 (mínimo)
- Variação de tonalidade V1
- Espessura: 7,20mm (+/- 5%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Pastilha Quartzolit Branco ou similar

25.6.1.2. Porcelanato Esmaltado Natural Retificado Cor Branca 60x60cm

Tipo Cecrisa Portinari Linha York SGR ou similar

- Tamanho: 60x60cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 5
- Coeficiente de Absorção: BIIa < 0,5%
- Carga de ruptura >1700N
- Coeficiente de atrito $\geq 0,4$
- Resistência química: GA/GLB
- Resistência a manchas: Classe 3 (mínimo)
- Variação dimensional < 0,1%
- Espessura: 9,50mm (+/- 3%)

- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação) (link)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Porcelanato Quartzolit Cinza-Ártico ou similar (link)

25.6.1.3. Porcelanato Esmaltado Natural Bold Cor Branca 60x60cm

Tipo Cecrisa Portinari Linha York WH Bold ou similar

- Tamanho: 60x60cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 5
- Coeficiente de Absorção: $Bla < 0,5\%$
- Carga de ruptura $> 900N$
- Coeficiente de atrito ≥ 0.4
- Resistência química: GA/GLB
- Resistência a manchas: Classe 3 (mínimo)
- Variação dimensional $< 0,25\%$
- Espessura: 9,50mm (+/- 3%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação) (link)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Porcelanato Quartzolit Cinza-Ártico ou similar (link)

25.6.1.4. Porcelanato Esmaltado Antiderrapante Retificado Cor Branca 60x60cm

Tipo Cecrisa Portinari Linha Silex NO ou similar

- Tamanho: 60x60cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 5
- Coeficiente de Absorção: $Bla < 0,5\%$
- Carga de ruptura $> 1700N$
- Coeficiente de atrito ≥ 0.5
- Resistência química: GA/GLA
- Resistência a manchas: Classe 3 (mínimo)
- Variação dimensional $< 0,1\%$
- Espessura: 9,50mm (+/- 3%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação) (link)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Porcelanato Quartzolit Cinza-Ártico ou similar (link)

26. RODAPÉS, SOLEIRAS E PEITORIS

26.1. RODAPÉS

26.1.1. Cerâmico

As peças cerâmicas, com as mesmas características dos pisos, deverão ser de qualidade compatível com a finalidade a que se destinam, bem cozidas, compactas, de massa homogênea, perfeitamente planas, de coloração uniforme e cortadas com as dimensões requeridas no projeto.

As peças deverão ser isentas de quaisquer defeitos, apresentando arestas vivas e retas.

A argamassa de assentamento deverá ser constituída por cimento, cal hidratada e areia média ou fina no traço 1:0,5:5 podendo ser utilizado outro traço aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Sobre a superfície da argamassa ainda fresca e úmida deverá ser polvilhado manualmente o cimento seco em pó; logo a seguir, iniciar a colocação dos ladrilhos os quais deverão ficar anteriormente imersos em água limpa durante 24 horas.

A disposição das peças deverá ser convenientemente programada de acordo com as características do ambiente, de forma a diminuir o recorte das peças e acompanhar as juntas horizontais do revestimento do piso. Cuidados especiais deverão ser também nos casos de juntas de dilatação da edificação, de soleiras e de encontro de paredes.

A colocação deverá ser feita com cuidado apoiando o elemento cerâmico sobre o plano de massa e batendo levemente sobre cada um com o cabo da colher de maneira a que a superfície ladrilhada fique uniforme, sem saliências de uma peça em relação às outras.

O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e constantemente controlado sendo que a espessura delas não deverá ultrapassar 1,5mm.

Quarenta e oito horas após a colocação dos elementos cerâmicos, proceder ao rejuntamento mediante uma nata de cimento branco e alvaide a ser espalhada sobre o piso. Cerca de meia hora depois de iniciada a "pega" desta nata deverá ser feita a limpeza da superfície com pano seco ou estopa.

Após a conclusão do serviço deverá ser verificado pela FISCALIZAÇÃO o perfeito assentamento das peças, sem saliências.

26.1.1.1. Rodapé em Porcelanato

Tipo Cecrisa Portinari Linha York SGR ou similar

- Tamanho: 11x60cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 5
- Coeficiente de Absorção: $Bla < 0,5\%$
- Carga de ruptura $> 1700N$
- Resistência química: GA/GLB
- Resistência a manchas: Classe 3 (mínimo)
- Variação dimensional: ± 0.60
- Espessura: 9,50mm ($\pm 3\%$)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber Porcelanato Quartzolit Cinza-Ártico ou similar

26.1.2. Alumínio

Os rodapés de alumínio dever ser instalados rente ao piso em área de parede acabada e perfeitamente aplainada. Primeiro se dará a fixação dos cliques espaçados de acordo com o manual do fabricante para posterior encaixe da peça.

26.1.2.1. Rodapé em Alumínio

Acabamento: Alumínio anodizado prata

Dimensão: 6x35mm

26.2. SOLEIRAS

26.2.1. Granito

As placas deverão ser entregues na obra e identificadas conforme o tipo de ambiente e com características idênticas ao do piso adotado.

As placas apresentarão cantos vivos, acabamento polido e dimensões conforme o projeto. Deverão ser isentas de falhas, lascas, quebras ou quaisquer outros defeitos.

Deverão ser guardadas de pé apoiadas sobre ripas de madeira e encostadas em paredes em local não muito longe das áreas de aplicação e de onde seja fácil a remoção com ajuda de carrinhos.

Após colocação do rodapé deverá ser verificado, com leve batida, se as placas ficarem completamente apoiadas sobre a argamassa de assentamento. Caso se ouça o som de pedra "oca", o serviço deverá ser refeito.

Após a verificação geral da continuidade e uniformidade da superfície, o rodapé deverá ser protegido com uma camada provisória. Deverá ser, então coberto com sacos de estopa, jogando sobre elas gesso em pasta que, uma vez solidificada, garantirá uma boa proteção ao piso pronto.

Quando da limpeza final, a proteção provisória poderá ser exercida facilmente com água e escova, sendo possível, assim, proceder ao acabamento final com cera, sem o uso de ácidos.

26.2.1.1. Soleiras Rampadas

Granito Cinza Prata Polido ou similar

- Espessura = 2cm (ver detalhe para verificar largura dependendo da variação do forramento)
- Acabamento: 1 face Polida
- Características Técnicas: (ver item 32.1.1.1)

26.2.1.2. Soleiras Comuns

Granito Cinza Prata Polido ou similar

- Dimensão: 2cm (ver detalhe para verificar largura dependendo da variação da forramenta)
- Acabamento: 01 face polida
- Características Técnicas: (ver item 32.1.1.1)

26.2.1.3. Acabamento de Piso Junto ao Structural Glazing

Granito Cinza Prata Polido ou similar

- Espessura: 02cm (ver detalhe para verificar largura dependendo da variação da forramenta)
- Acabamento: 02 faces polidas e quina boleada
- Características Técnicas: (ver item 32.1.1.1)

26.2.1.4. Bordas de Arremate

Granito Cinza Prata Polido ou similar

- Dimensão: 05x02cm (ver detalhe)
- Acabamento: 02 faces polidas e quina boleada
- Características Técnicas: (ver item 32.1.1.1)

27. FORROS

Para utilização de qualquer tipo de acessórios metálicos 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.
- Todos os acessórios metálicos deverão ser em aço galvanizado ou inoxidável.

27.1. Gesso

27.1.1. Gesso de Fibra Mineral

27.1.1.1. Forro Modular de Fibra Mineral Cor Branca 15mm

Tipo AMF Knauf Thermanex Star ou similar

- Material: Placa de Fibra Mineral
- Acabamento: Tinta cor branca RAL 9010 ou similar
- Módulo: 625x625mm
- Espessura: 15mm
- Borda: Tipo C - SK24 (perfis T-24 aparentes em aço galvanizado com pintura em poliéster na cor branca)
- Combustão: Classe A: A2-s1, d0 – EN13501-1 (produto não combustível com ausência ou baixo índice de fumaça)
- Fibra mineral wetflet bioisolável com membrana acústica
- Peso: 3,60kg/m²
- NRC: 0,50
- Reflexão Luminosa: <90%
- Resistência à umidade: 95%
- AW: 0,55

27.1.2. Gesso Acartonado

As placas de gesso deverão ser perfeitamente planas, com dimensões e espessura uniforme.

Deverão chegar à obra em embalagens próprias, protegidas contra quebras e ser armazenadas em local protegido, seco e sem contato com o solo. As chapas apresentarão uniformidade de cor e isentas de defeitos, tais como trincas, fissuras, cantos quebrados, depressões e manchas.

A estrutura da fixação deverá obedecer às recomendações do fabricante.

O tratamento das juntas deverá ser executado de modo a resultar uma superfície lisa e uniforme; para isso as chapas deverão estar perfeitamente colocadas e niveladas entre si. *Recomenda-se para o tratamento de junta invisível o emprego de gesso calcinado com sisal e fita perfurada.*

27.1.2.1. Forro de Gesso Acartonado Estruturado (FGE) Monolítico

Tipo Knauf D112 Unidirecional FGE F47 ou similar

- Acabamento: Tinta látex cor branco fosco Suviniil ou similar
- Junção: Fita craft e emassamento com gesso.
- Módulo: 1,20x2,40m
- Espessura: 12,5mm
- Sustentação: Tiro no teto com pendurais rígidos e perfis em aço galvanizado na cor branca
- Peso: 0,15 a 0,30kg/m²

27.1.2.2. Forro de Gesso Acartonado Removível (FGR)

Tipo Knauf Techniforro Borda Quadrada ou similar

- Acabamento: Tinta cor branca com película de PVC

- Módulo: 625x625mm
- Espessura: 6,5mm
- Sistema de Suporte: Perfil T clicado - 24 mm, tiro no teto com pendurais rígidos e perfis em aço galvanizado na cor branca
- Forros removíveis compostos por uma placa de gesso, revestida a quente, com uma película rígida de PVC
- Peso: 5,5kg/m²
- CAC: >40dB
- Combustão: Classe II A
- RH: 90%
- RL: 80%

28. ESQUADRIAS

28.1. 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.

28.2. ESQUADRIAS DE MADEIRA

A madeira deverá ser de lei, seca, isenta de cavidades, carunchos, nós, fendas e qualquer defeito que comprometa a sua durabilidade, resistência e aspecto.

Deverão ser sumariamente recusadas as peças que apresentarem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdades na madeira ou outros defeitos.

Todos os adesivos a ser utilizados para junções deverão ser à prova d'água.

As operações de corte, furação e outras eventualmente necessárias deverão ser executadas com equipamentos mecânicos.

As esquadrias e elementos de madeira deverão ser cuidadosamente armazenados em local coberto e isolado do solo.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As juntas deverão ser justas e dispostas de modo a impedir que surjam aberturas resultantes da retratação da madeira.

Parafusos, cavilhas e outros elementos destinados à fixação de peças de madeira aparente deverão ser aprofundados em relação a face da peça, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira aparente. Quando forem utilizados pregos, estes deverão ser repuxados e sua cavidade preenchida com massa adequada, conforme orientação do fabricante das esquadrias.

As esquadrias deverão ser instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elementos metálicos, por processo conveniente a cada caso.

No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes deverão ser executados conforme os detalhes indicados no projeto.

Antes da entrega dos serviços, as esquadrias deverão ser limpas, sendo removidos quaisquer vestígios de argamassa, manchas, gordura e outros.

28.2.1. Quadro de Esquadrias de Madeira

ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
PM01	0,70 X 2,10m	Giro	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico. Ver detalhamento.
PM02	0,80 X 2,10m	Giro	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico. Ver detalhamento.
PM03	0,90 X 2,10m	Giro	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico; barra em aço inox para porta de banheiro acessível. Ver detalhamento.
PM04	0,90 X 2,10m	Giro	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico. Ver detalhamento.
PM05	1,00 X 2,10m	Giro	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico. Ver detalhamento.
PM06	1,60 X 2,10m	GIRO	Porta em madeira artesanal sólida com isolamento acústico e visor de vidro com mola aérea e barra anti-pânico. Ver detalhamento.
PM07	1,60 X 2,10m	GIRO	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico com visor de vidro incolor. Ver detalhamento.
PM08	1,60 X 2,10m	VAI-DEM	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico com visor de vidro incolor. Ver detalhamento.
PM09	1,60 x 2,10m	GIRO	Porta em madeira maciça de reflorestamento com MDF e laminado melamínico. Ver detalhamento.

28.2.2. Portas

28.2.2.1. Portas de Madeira Maciça de Reflorestamento (PM01 A PM05 E PM07 A PM09)

Tipo Lyptus ou similar seco a 12%

- Fechamento: MDF 03mm com borda em fita de PVC hotmelt
- Espessura: 30mm
- Revestimento: laminado melamínico e=15mm tipo Duratex ou similar (ver cores no projeto específico)
- Forramento e alisar: Madeira seca em estufa (Timborana ou similar pintada com esmalte sintético tipo Suvinil Esmalte Premiun na cor branco acetinado ou similar)
- Fixação: A espessura dos foramentos depende do tipo de alvenaria em que estão aplicadas: alvenaria cerâmica ou bloco de concreto com espuma expansiva em poliuretano e para drywall ver detalhe específico
- Dobradiça: LA FONTE 85 c/ anel 3"x2 1/2" em latão cromado (canto arredondado)

- Maçaneta e fechadura: completa c/ cilindro LA FONTE conjunto 6236-CR linha Arquiteto localizadas a 1,10m do piso acabado

Observações Individuais:

- Abertura: Giro em 01 folha
- Acessórios (PM04):
 - Barras de aço inox com diâmetro de 35mm instalados na posição horizontal, na face interna, para cadeirantes.
 - Faixa de proteção (h=40cm) em chapa de alumínio lisa escovada 1,5mm c/ fixação sobre madeira lisa c/ fita dupla face (ver detalhe específico), para cadeirantes.

28.2.2.2. Portas Acústicas de Madeira (PM06)

Tipo Madeira Artesanal sólida certificada seca em estufa a 15%

- Fechamento: MDF 9-12mm com borda em fita de PVC hotmelt
- Isolamento Acústico: STC 40db
- Revestimento: Laminado melamínico tipo Duratex Linha Madeira (textura e cor a definir no projeto de ambientação) ou similar
- Batente: Selo acústico no perímetro lateral e superior em espuma de neoprene ajustável da Zero, Pemko ou NGP com batente em chapa de aço 18 dobrada
- Acessórios: Barra anti-pânico dupla tipo Dorma ou similar
- Fechadura: Tipo LA FONTE conjunto 6236-CR linha Arquiteto localizadas a 1,10m do piso acabado
- Dobradiça: 3 dobradiças tipo Palmela da La Fonte 563 em aço inox
- Mola aérea: Dorma ou similar
- Visor: Vidro incolor 4mm 40x40cm encaixado em rasgo na porta, fixado com baguete de madeira de 01x01cm no contorno do vidro na face do ambiente interno (ver projeto específico de cada esquadria)

Observações Individuais:

- Abertura: Giro em 02 folhas
- Espessura: 35mm

28.3. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Todo material a ser empregado nas esquadrias de alumínio deverá estar de acordo com os respectivos desenhos e detalhes do projeto, sem defeitos de fabricação.

Os perfis, usados na fabricação das esquadrias, deverão ser suficientemente resistentes para suportar a ação do vento e outros esforços aos quais poderão estar sujeitos.

Os perfis, barras e chapas de alumínio, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não, deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Deverá ser vedado todo e qualquer contato direto entre peças de alumínio e metais pesados ou ligas em que estes predominarem, e ainda entre alumínio e qualquer elemento de alvenaria. O isolamento destes elementos poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero, plástico, betume asfáltico ou outro processo satisfatório, tal como metalização e zinco.

Os elementos de grandes dimensões deverão ser providos de juntas de dilatação linear específica do alumínio.

O projeto deverá prever a existência de dispositivos para absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, de modo a assegurar a indeformabilidade do conjunto e o perfeito funcionamento das partes móveis.

Todas as ligações de quadros ou caixilhos, que possam ser transportados inteiros, da oficina para o local de assentamento, deverão ser realizadas por soldagem autógena, encaixe ou ainda, por autorrebitagem.

Na zona de soldagem não deverá ser tolerada qualquer irregularidade no aspecto superficial, nem alterações das características químicas e da resistência mecânica.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachaduras capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo em caso de anterior anodização.

Nas ligações entre peças de alumínio deverá ser evitado o emprego de parafusos. Na impossibilidade dessa providência, deverão ser utilizados parafusos da mesma liga metálica, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos para ligações entre alumínio e aço deverão ser de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço deverão ser pintadas com tinta à base de cromato de zinco.

Quando as ligações forem feitas com rebites, estes deverão obedecer às mesmas especificações para os parafusos.

As emendas por meio de parafusos ou rebites deverão apresentar perfeito ajuste, sem folgas, diferentes de nível ou rebarbas nas linhas de junção.

Todas as juntas deverão ser vedadas com material plástico anti-vibratório e contra infiltração de água.

Todas as partes móveis deverão ser dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.

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

Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias, deverão ser tomados os devidos cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atritos com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Após sua fabricação e até o momento da colocação, as esquadrias de alumínio deverão ser recobertas com papel crepe, para não serem feridas as superfícies, especialmente na fase de montagem.

As esquadrias deverão ser armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As esquadrias não poderão ser forçadas a se acomodarem em vãos porventura fora do quadro ou com dimensões insuficientes.

A caixilharia deverá ser instalada por meio de contra-marcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria e convenientemente isolados do contato direto com o alumínio por metalização ou pintura, conforme especificado para cada caso particular.

Os contra-marcos deverão ser montados com as dimensões dos vãos correspondentes. Sua fixação na alvenaria deverá ser feita por dispositivos e processos que assegurem a rigidez e estabilidade.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores ou marcos.

Levando em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, tomar as juntas com calafetador, de composição que lhes assegure plasticidade permanente.

Todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, deverão ser submetidos à prova de estanqueidade por meio de estanqueidade por meio de jato de mangueira d'água sob pressão.

Após a colocação das esquadrias de alumínio, dever-se-á protegê-las com aplicação provisória de vaselina industrial ou óleo, que deverá ser removido no final da obra.

28.3.1. Quadro de Esquadrias de Alumínio e Alumínio e Vidro

ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
PA01	0,80 X 2,10m	Giro	Porta em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro float incolor 4mm
PA02	1,00 X 2,40m	Giro	Porta em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro float incolor 4mm

ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
PA03	1,60 X 2,40m	Giro	Porta em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro float incolor 4mm
PA04	1,60 X 2,40m	Correr	Porta em venezianas ventiladas de alumínio com pintura eletrostática branca
PA05	1,60 X 2,40m	Correr	Porta em venezianas ventiladas de alumínio com pintura eletrostática branca 6mm
ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
JA01	0,60 X 0,60m	Maximar	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA02	1,20 X 0,60m	Maximar	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA03	1,80 X 0,60m	Maximar	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA04	4,80 X 0,60m	Maximar	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA05	2,40 X 1,20m	Maximar	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA06	2,00 X 1,50m	Maximar	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA07	3,00 X 1,50m	Maximar	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA08	1,20 X 0,60m	Fixo	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA09	5,85 X 1,80m	Max-Fixo	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro de controle solar 6mm
JA10	2,00 X 1,50	CORRER	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm
JA11	1,00 X 1,50	CORRER	Janela em alumínio com pintura eletrostática branca e vidro tipo float incolor 4mm

28.3.2. Portas

28.3.2.1. Portas de Alumínio (PA01 A PA05)

Tipo Alcoa Linha INOVA ou similar

- Perfis de alumínio: extrudado Liga 6060 e Têmpera T5
- Componentes: cor preto - tipo Udinese, Fermax ou similar homologado pelo fabricante de perfis
- Guarnições de EPDM: tipo Neobor ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Parafusos: de aço inox tipo Inox-Par ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Os detalhes de fixação e acabamentos dispostos no projeto específico devem ser cumpridos à risca e, em caso de proposta de alteração, sofrer análise e aprovação dos projetistas
- Vidro Tipo Float Incolor 6mm Cebrace ou similar

Observações Individuais:

- Bandeira Fixa: PA02 a PA05
- Abertura:
 - Giro em 01 folha: PA01 e PA02
 - Giro em 02 folhas: PA03 a PA05
- Acabamento:

- Pintura Eletrostática Branca com Silicone branco tipo Dow Corning ou similar: PA01 e PA05
- Fechamento:
 - Veneziana: PA04 e PA05
 - Vidro: PA01 a PA03

28.3.3. Janelas

28.3.3.1. Janelas de Alumínio (JA01 a JA11)

Tipo Alcoa Linha INOVA ou similar

- Perfis de alumínio: anodizado natural - extrudado Liga 6060 e Têmpera T5
- Componentes: cor preto - tipo Udinese, Fermax ou similar homologado pelo fabricante de perfis
- Guarnições de EPDM: tipo Neobor ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Parafusos: de aço inox tipo Inox-Par ou similar homologado pela fabricante de perfis
- Silicone: incolor tipo Dow Corning ou similar
- Os detalhes de fixação e acabamentos dispostos no projeto específico devem ser cumpridos à risca e, em caso de proposta de alteração, sofrer análise e aprovação dos projetistas
- Os detalhes de fixação e acabamentos dispostos no projeto específico devem ser cumpridos à risca e, em caso de proposta de alteração, sofrer análise e aprovação dos projetistas
- Vidro Tipo Float Verde 4mm Cebrace ou similar (usar vidro pontilhado em vestiários e banheiros)

Observações Individuais:

- Abertura:
 - Max: JA01 a JA08
 - Max e Fixo: JA09
 - Correr em 02 folhas: JA11
 - Correr em 04 folhas: JA10

28.4. ESQUADRIAS DE VIDRO TEMPERADO

As medidas de fabricação dos vidros temperados só devem ser retiradas após o vão estar completamente acabado, inclusive o piso na área de alcance das peças de giro, primando pelo nível e prumo para o perfeito funcionamento das esquadrias instaladas.

As molas de piso serão instaladas em um vão cortadas no piso acabado com serras tipo makita; devem ser perfeitamente nivelados e atender às medidas do projeto.

28.4.1. Quadro de Esquadrias de Vidro Temperado

ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
PV01	2,00 x 2,10m	Vai-Vem	Porta em vidro temperado incolor de 10mm e ferragens em aço inox
V01	1,20 x 1,00m	Fixo	Visor em vidro plumbífero de 8mm transparente e perfis em alumínio anodizado branco

28.4.2. Portas

28.4.2.1. Esquadrias de Vidro Temperado (PV01)

- Vidro: Temperado Incolor 10mm tipo Cebrace ou similar
- Silicone: incolor tipo Dow Corning ou similar

- Ferragens: Tipo Dorma SM em Aço Inox Polido ou similar
- Mola de Piso: Tipo Dorma BTS 80 ou similar
- Puxadores: Perfil chato ou quadrado de aço inox polido 60cm Pado ou similar

Observações Individuais:

- Abertura:
 - Giro: PV01

28.4.3. Visores

28.4.3.1. Visores (V01)

- Vidro: vidro plumbífero de 8mm transparente tipo Cebrace ou similar
- Perfil: Tipo CBA U-028 ou similar
- Acabamento: alumínio anodizado branco
- Dimensões: “U” de abas desiguais 25x12mm e=1,2mm
- Silicone: incolor tipo Dow Corning ou similar

28.5. ESQUADRIAS DE AÇO

Todo material a ser empregado nas esquadrias de aço deverá estar de acordo com os respectivos desenhos e detalhes do projeto, sem defeitos de fabricação ou falhas de laminação.

Os perfis usados na fabricação das esquadrias deverão ser suficientemente resistentes, para suportar a ação do vento e outros esforços aos quais poderão estar sujeitos.

Os perfis, barras e chapas de aço, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Os perfis e suas associações, entre si e com outros componentes da edificação, deverão conferir absoluta estanqueidade à caixilharia e aos vãos a que forem aplicados. Esta característica deverá ser objeto de verificação por meio de testes próprios, conforme adiante especificado.

Na fabricação das esquadrias não deverá ser admitida a composição de elementos aparentes, resultantes da simples associação, por solda ou outro processo qualquer, de perfis singelos.

Nas junções dos elementos da caixilharia, sempre que possível deverá ser dada preferência à união por solda, ao invés do emprego de rebites ou parafusos, todas as juntas aparentes deverão ser esmerilhadas e lixadas com lixas de grana fina.

Quando for estritamente necessária a ligação por parafuso ou rebite, estes deverão ficar o menos visível possível.

As seções dos perfilados de caixilharia deverão ser projetadas e executadas de tal forma que, quando colocadas, recubram integralmente os contra-marcos.

Os cortes, furações e ajustes das esquadrias deverão ser efetuados com máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão apresentar folga suficiente para o ajuste das peças de junção, de modo a não introduzir esforços não previstos.

Todos os furos dos rebites ou dos parafusos deverão ser escariados e as asperezas limadas ou esmerilhada. Os furos feitos no canteiro de obras deverão ser executados com broca ou furadeiras mecânicas, sendo vedado o emprego de furadores (punção).

As pequenas diferenças entre furos de peças a rebitar ou a parafusar, desde que imperceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou rasqueta, sendo, porém, terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Os quadros deverão ser perfeitamente esquadriados e deverão ter todos os ângulos ou linhas de emenda soldados, esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as asperezas e saliências da solda.

Toda a caixilharia deverá ser projetada e fabricada de modo a que seus elementos, eventualmente de grandes dimensões, sejam providos de juntas para absorção de dilatação linear específica do aço.

O projeto deverá prever dispositivos para absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, de modo a assegurar indeformabilidade às esquadrias e perfeito funcionamento das partes móveis.

Todas as partes móveis deverão ser dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.

Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias, deverão ser tomados cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atrito com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

As esquadrias deverão ser armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As esquadrias não poderão ser forçadas a se acomodar em vãos fora do esquadro ou de dimensões em desacordo com as projetadas.

A caixilharia deverá ser instalada por meio de contra-marco rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elementos metálicos, por processo adequado (grapas, buchas, pinos) a cada caso em particular, de modo a assegurar sua rigidez e estabilidade.

Os contra-marcos deverão ser montados com as dimensões dos vãos correspondentes.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Levando em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas com calafetador, de composição que lhes assegure plasticidade permanente.

Antes da entrega dos serviços, as esquadrias deverão ser limpas, sendo removidos quaisquer vestígios de tinta, manchas, argamassa e gorduras.

28.5.1. Quadro de Esquadrias de Aço

ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
PF01	0,80 X 2,10m	Giro	Porta em chapa de aço galvanizado vincado com pintura cor cinza
PF02	1,60 X 2,10m	Giro	Porta em chapa de aço galvanizado vincado com pintura cor cinza
PF03	2,30 X 2,50m	Giro	Porta em chapa dobrada de aço galvanizado e tela artística ondulada com pintura em esmalte sintético
PF04	2,80 X 2,20m	Fixo	Portão barra de ferro chata tipo tijolinho com revestimento primer epóxi sob pintura eletrostática na cor cinza

28.5.2. Portas e Portões

28.5.2.1. Portas Metálicas (PF01 a PF03)

Tipo Metalcorp ou similar

- Material: Chapas 16 de aço galvanizado a fogo
- Espessura: 32mm
- Acabamento: pintura epóxi na cor cinza sobre primer
- Batente: Em chapa de aço 18 dobrada
- Dobradiça: Helicoidal em latão cromado
- Acessórios: Fechadura completa linha serralheiro La Fonte ou similar
- Acústica: Rw mín 35db
- Abertura: Giro em 01 folha

Observações Individuais:

- Fechamento
 - Caixa de chapas de aço galvanizado a fogo 30mm: PF01 a PF03
 - Barras de aço galvanizado a fogo 1"x1/4": PF03

28.5.2.2. Portão / Gradil em Fio de Aço 5mm com Pintura Eletrostática

Tipo BELGO Linha Nylofor 3D ou Similar

- Painéis formados por fios de aço galvanizado soldados eletricamente entre si, formando uma malha, sustentados por postes chumbados no piso.
- Acabamento: dupla pintura eletrostática cor cinza
- Diâmetro dos fios: 5mm
- Dimensão da malha: 200 x 50 mm
- Largura padrão do painel: variável
- Curvaturas em "V" a cada 05 malhas retangulares
- Borda superior: 30mm formada pelo prolongamento dos fios verticais
- Zincagem do painel: mínimo de 40g/m²
- Brilho painel: > 70 a 90 (ASTM – D523)
- Dureza painel: > 90 (DIM 53153)
- Adesão painel: GT=0 sobre 1mm (DIM 53152)
- Cor painel: Verde RAL 6005
- Zincagem do poste: mínimo de 275g/m²
- Brilho poste: > 70 a 90 (ASTM – D523)
- Dureza poste: > 90 (DIM 53153)
- Adesão poste: GT=0 sobre 1mm (DIM 53152)

29. VIDROS

29.1. CONDIÇÕES GERAIS

Esta especificação complementa as seguintes normas em suas últimas edições:

- NBR 7259 – Projeto e execução de envidraçamento na Construção Civil.
- NBR 7250 – Vidros na construção.

Os vidros deverão ser de procedência conhecida e de qualidade adequada aos fins a que se destinam, claros, sem manchas, bolhas, de espessura uniforme e sem empenamentos.

O transporte e o armazenamento dos vidros deverão ser executados de modo a protegê-los contra acidentes utilizando embalagens apropriadas e evitando a estocagem em pilhas.

Deverão permanecer com suas etiquetas de fábrica, até serem instalados e inspecionados.

Os componentes de vidraçaria e materiais de vedação deverão chegar à obra em recipiente hermético, lacrados ou com etiquetas do fabricante.

Os vidros deverão ser fornecidos em dimensões previamente determinada, obtidas através de medidas das esquadrias tiradas na obra e procurando, sempre que possível, evitar cortes no local da construção.

As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, não podendo apresentar defeitos como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados, nem folga excessiva com relação no requadro de encaixe. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Deverá ser executada limpeza prévia dos vidros, antes de sua colocação.

As superfícies dos vidros deverão estar livres de umidade, óleo, graxa e qualquer outro material estranho.

29.1.1. Colocação em caixilho de alumínio

A película protetora dos caixilhos de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente.

Os vidros deverão ser colocados sobre dois apoios de neoprene fixados à distância de 1/4 do vão nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho.

Antes da colocação do vidro, os cantos das esquadrias deverão ser selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de uma espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique deverá ser aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, parte onde deverá ser apoiada a placa de vidro.

O vidro deverá ser pressionado contra o cordão, deixando a fita de mastique com uma espessura final de cerca de 3mm.

Os baguetes removíveis deverão ser colocados, sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2mm.

Em ambas as faces da placa de vidro, deverá ser cortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação a espátula nos locais de falha.

Poderão ser usadas também, para fixação dos vidros nos caixilhos, gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio.

Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, deverá ser aplicada uma camada de 1mm, aproximadamente, do mastique sobre o encosto fixo do caixilho, fixando-se a gaxeta de neoprene sobre pressão.

Sobre o encosto da gaxeta, deverá ser aplicada mais uma camada de mastique, com espessura aproximada de 1mm, sobre a qual deverá ser colocada, com leve compressão, a gaxeta de neoprene, juntamente com a montagem do baguete.

29.1.2. Colocação em Caixilhos de Ferro e Madeira

Para áreas superiores a 0,50m² de vidro, o processo de assentamento é semelhante à colocação do vidro em caixilhos de alumínio, tanto para caixilhos de ferro como de madeira. A fixação das placas de vidro deverá ser efetuada pelo emprego de baguetes metálicos ou cordões de madeira.

Os vidros deverão ser colocados após a primeira demão de pintura de acabamento dos caixilhos.

As placas de vidro não deverão ficar em contato com as esquadrias de ferro ou madeira.

Para áreas menores de vidro, o assentamento deverá ser efetuado com massa plástica de vedação, com espessura média de 3mm.

A massa plástica de vedação deverá ser proveniente de mistura de iguais partes de mastique plasto-elástico e de pasta de gesso com óleo de linhaça.

O vidro deverá ser pressionado contra a massa e, em seguida em ambas as faces, deverá ser cortado o excesso de massa de vedação em perfil biselado, ficando a parte inferior alinhada com o baguete ou com o encosto fixo do caixilho.

Finalmente, deverão ser preenchidos a espátula, os eventuais vazios existentes na massa de vedação colocada.

29.2. VIDROS FLOAT (4MM OU 6MM)

Deverão possuir planos de corte com máximo de aproveitamento.

Em caso de vidros encaixilhados podem ter a borda somente polida com lixa simples; nos outros casos os vidros devem ter bordas lapidadas.

29.3. VIDROS TEMPERADOS (6MM E 10MM)

Todos os cortes de chapas de vidro e perfurações necessárias deverão ser previamente estudados e executados na fábrica, de acordo com as medidas dos vãos acabados, obtidas pelo fabricante na obra – *as built*.

Deverão ser definidos com o fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento a ser dado nas bordas das chapas e assentamento dos vidros.

Os acessórios para fixação deverão ser, preferencialmente, de aço inoxidável.

29.4. VIDROS LAMINADOS

Deverão possuir planos de corte com máximo de aproveitamento.

Em caso de vidros encaixilhados podem ter a borda somente polida com lixa simples; nos outros casos os vidros devem ter bordas lapidadas.

Deverão ser fornecidos e instalados vidros laminados reflexivos, compostos por dois vidros com 4mm de espessura cada colados entre si por um ou mais filmes de PVB - Polivinil Butiral, sendo um com características de proteção solar e o outro float.

30. MARCENARIA E SERRALHERIA

30.1. GUARDA-CORPOS

A principal preocupação é a devida estruturação para que o elemento guarda-corpo realize a sua principal função: a segurança. Os montantes devem estar devidamente chumbados em elemento de concreto (cinta, viga, laje ou almofada) de forma que o conjunto possua a mínima variação possível em caso de aplicação de cargas laterais.

ESQ.	DIMENSÕES	ABERTURA	ACABAMENTO
GC01	5,6 X 1,10	Fixo	Aço galvanizado com pintura poliuretânica branca

30.1.1. Aço

A técnica de soldagem, a execução, a aparência e a qualidade das soldas, bem como os métodos utilizados na correção dos defeitos, deverão obedecer às seções 3 e 4 da AWS D 1.1.

30.1.1.1. Guarda-Corpo em Perfil Tubular de Aço Galvanizado a Fogo (GC07 e GC08)

- Material: Aço Galvanizado a fogo
- Acabamento: Pintura poliuretânica branca (mín.: 50μ) sobre primer epoxídico (mín.: 50μ)
- Altura: 50cm (ver detalhamento de arquitetura)
- Comprimento: Variável (ver detalhamento de arquitetura)
- Bitolas (diâmetro externo do tubo):
 - Corrimãos: Ø 2" (e=1,2mm) soldados em alongadores sobre montantes verticais e moedas de fixação na alvenaria
 - Alongadores: Ø 1" (e=1,2mm) soldados no topo dos montantes verticais
 - Montantes Verticais: Ø 2" (e=1,2mm) espaçamento padrão de 1,50m; soldados na base às moedas de fixação
 - Peças Horizontais de Fechamento: Ø 1" (e=1,2mm) soldadas na lateral dos montantes verticais e às moedas de fixação na chegada à alvenaria
 - Moedas de fixação do montante no peitoril: Ø 5" (e= 3/16") chumbadas na cinta de concreto por 02 barras rosqueadas de 100mm através do peitoril de granito
 - Moedas de fixação do corrimão na alvenaria: Ø 5" (e= 3/16") fixadas na alvenaria com 03 parafusos de aço inox cabeça chata 4,8x75 e bucha fixa de nylon;
 - Moedas de fixação das peças horizontais na alvenaria: Ø 3" (e= 3/16") fixadas na alvenaria com 03 parafusos de aço inox cabeça chata 4,8x75 e bucha fixa de nylon;

31. FERRAGENS

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 escorrimto 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.

31.1. FERRAGENS DE PORTAS DE MADEIRA

Todas as ferragens estão descritas nas respectivas Esquadrias de Madeira (ver item 28.2).

31.2. COMPONENTES DE PORTAS DE ALUMÍNIO

Todos os componentes estão descritos nas respectivas Esquadrias de Alumínio (ver item 28.3).

31.3. COMPONENTES DE PORTAS DE VIDRO TEMPERADO

Todos os componentes estão descritos nas respectivas Esquadrias de Vidro Temperado (ver item 28.4).

31.4. COMPONENTES DE PORTAS DE AÇO

Todos os componentes estão descritos nas respectivas Esquadrias de Aço (ver item 28.5).

32. BANCADAS

32.1.1. Granito

32.1.1.1. Granito CINZA PRATA

Ver detalhamento de bancadas para tamanho e furação das cubas

- Coeficiente de Absorção <0,25%
- Carga de ruptura >120MPa
- Abrasão <0,9mm

32.1.1.2. Aço Inox

Ver detalhamento de bancadas para tamanho e furação das cubas

33. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

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.

33.1. LOUÇAS

33.1.1. Bacias sanitárias

33.1.1.1. Bacia Convencional de Louça Branca c/ Válvula de Descarga

Tipo Deca linha Conforto Vogue Plus P510 Convencional em Louça Branco-17 ou similar

- Tamanho: 360x520x440mm
- Assento: Tipo Deca Linha Vogue Plus AP51 em poliéster na cor Branco-17 com fixação dourada ou similar
- Acionamento: Tipo Docol Clássica Salvágua (ref. 01021506) com acabamento Pressmatic, Benefit (ref. 00184906) ou similar

33.1.1.2. Bacia Convencional de Louça Branca c/ Válvula de Descarga

Tipo Deca linha Vogue Plus P5 Convencional em Louça Branco-17 ou similar

- Tamanho: 360x530x380mm
- Assento: Tipo Deca linha Vogue Plus AP5 em poliéster na cor branca-17 com fixação cromada ou similar
- Acionamento: Tipo Docol Clássica Salvágua (ref. 01021506) com acabamento Pressmatic, Benefit (ref. 00184906) ou similar

33.1.2. Mictórios

33.1.2.1. Mictório com Sifão Integrado de Louça Branca Vestiários

Tipo Deca Linha Uso Público M712 em Louça Branco-17 ou similar

- Tamanho: 380x290x525mm
- Acionamento: Válvula Tipo Mictório Pressmatic Compact 0,7 LPF (ref. 00592306) com restritor de vazão (com vazão =6 L/min e tempo de acionamento = 6s) ou similar

33.1.3. Cubas

33.1.3.1. Cuba de Embutir Oval de Louça Branca

Tipo Deca Cuba de Embutir Oval L37 em Louça Cor Branco-17 ou similar

- Tamanho: 485x375mm (cuba); 440x330mm (furo)

33.1.4. Lavatórios

33.1.4.1. Lavatório com Coluna de Louça Branca

Tipo Deca Linha Vogue Plus L51 em Louça Cor Branco-17 ou similar

Com Coluna Suspensa Tipo C510 em Louça Cor Branco-17 ou similar

- Tamanho: 550x470x480mm
- Torneira: Tipo Lavatório de Mesa DocolMatic, Pressmatic 110 (ref. 17160806) com arejador e restritor de vazão ou similar, com Registro Regulador de Vazão Standard 1/2 ou similar (ref. 13030023) (com vazão = 3,6 l/min e tempo de acionamento = 10s)

33.1.4.2. Lavatório de Canto de Louça Branca

Tipo Deca linha Master L76 em Louça Cor Branco-17 ou similar

- Tamanho: 495x495x170mm
- Torneira: Tipo Lavatório de Mesa DocolMatic, Pressmatic 110 (ref. 17160806) com arejador e restritor de vazão ou similar, com Registro Regulador de Vazão Standard 1/2 ou similar (ref. 13030023) (com vazão = 3,6 l/min e tempo de acionamento = 10s)

33.1.4.3. Lavatório Pequeno com Coluna de Louça Branca

Tipo Deca linha Vogue Plus Conforto L510 em Louça Cor Branco-17 ou similar

Com Coluna Suspensa Tipo C510 em Louça Cor Branco-16 ou similar

- Tamanho: 550x470x480mm
- Torneira: Tipo Lavatório de Mesa DocolMatic, Pressmatic 110 (ref. 17160806) com arejador e restritor de vazão ou similar, com Registro Regulador de Vazão Standard 1/2 ou similar (ref. 13030023) (com vazão = 3,6 l/min e tempo de acionamento = 10s)

33.1.5. Tanque

33.1.5.1. Tanque de Louça Branca

Tipo Deca Linha Master TQ.01 18L em Louça Cor Branco-17 com esfregador ou similar

Tamanho: 560x430x800mm

Torneira: Tipo DocolCozinha Linha Trio Torneira para Cozinha de Parede Bica Longa (ref. 1158/005346060) com arejador (ref. 2302000) ou similar (com vazão = 5 l/min)

33.1.6. Acessórios

33.1.6.1. Meia Saboneteira de Embutir de Louça Branca

Tipo Deca Linha Acessórios de Louça A380 em Louça Cor Branco-17 ou similar

- Tamanho: 175x105mm

33.1.6.2. Cabide Simples de Louça Branca

Tipo Deca Linha Acessórios de Louça A680 em Louça Cor Branco-17 ou similar

- Tamanho: 55x70x65mm

33.2. METAIS

33.2.1. Cuba em Aço Inox

Tipo MGP Metalpress (ref. 03092) ou similar

- Material: Aço Inox AISI 304
- Tamanho: 400x340x150mm
- Torneira de Mesa: Tipo DocolCozinha Torneira para Cozinha de Parede (ref. 00163960) com arejador ou similar (com vazão = 5 l/min)
- Tipo Pecinox CL-001i-F chuveiro e lava-olhos de emergência ou similar
- Acabamento: Aço inox 304

33.2.2. Torneira para Cozinha de Parede Bica Baixa Curta

Tipo DocolCozinha linha Itapema Bella (ref.00163960)

33.2.3. Torneira para Cozinha de Parede Bica Baixa Curta

Tipo DocolCozinha linha Itapema Bella (ref.00199260) com volante linha DocolVitta (ref. 00539206)

33.2.4. Chuveiro

Tipo Docol, DocoChuveiros, ChuveiroEspecial, Linha Chuveiro Bonnaducha (ref. 00232606)

- Acionamento: Válvula Docol para água fria Pressmatic chuveiro (ref. 17120306)

33.2.5. Bancada com Cuba Retangular e Expurgo

Bancada em aço INOX AISI 304 com Cuba Retangular e Expurgo ($\varnothing$ = 35cm) com tampa, dobradiça e descarga hydra

- Tamanho: 500x400x400mm
- Torneira: Tipo DocolCozinha linha Itapema Bella (ref.00199260) com volante linha DocolVitta (ref. 00539206).

33.2.6. Bancada com Cuba Retangular

Bancada em aço INOX AISI 304 com Cuba Retangular

- Tamanho: 400x340x150mm
- Torneira: Tipo DocolCozinha linha Itapema Bella (ref.00199260) com volante linha DocolVitta (ref. 00539206).

33.2.7. Bancada com Cuba Retangular

Bancada em aço INOX AISI 304 com Cuba Retangular

- Tamanho: 500x400x250mm
- Torneira: Tipo DocolCozinha linha Itapema Bella (ref.00199260) com volante linha DocolVitta (ref. 00539206).

33.3. ACESSÓRIOS

33.3.1. Barra em Aço Inox de Apoio para Vaso Acessível

Tipo Docol, DocolMatic, Benefit (ref. 00446416) ou similar

- Acabamento: Aço inox escovado
- Tamanho: 800mm

33.3.2. Barra em Aço Inox de Apoio para Lavatório

Tipo Levevida ou similar

- Acabamento: Aço inox 304 escovado
- Dimensões: Ø 3,5cm, e=2mm com flange de fixação Ø 7,5cm

33.3.3. Barra em Aço Inox de Apoio em “L” para Lavatório

Tipo Levevida ou similar

- Acabamento: Aço inox 304 escovado
- Dimensões: Ø 3,5cm, e=2mm com flange de fixação Ø 7,5cm

33.3.4. Dispenser de Papel Higiênico

Tipo Kimberley-Clark, linha lalekla (ref. 30175768) ABS branco-16 ou similar

33.3.5. Dispenser de Papel Toalha Interfolhas

Tipo Kimberley-Clark, linha lalekla (ref. 30180225) ABS branco-16 ou similar

33.3.6. Dispenser para Sabonete a Granel

Tipo Jofel Linha Aitana (ref. AC70000) ABS branco ou similar

33.3.7. Espelho de Prata Polido

- Tipo Cebrace Optimirror 4mm ou similar
- Fixação: Adesivo à base de silicone de cura neutra Fixa Espelho; usar Protetor de Borda; manter o espelho a 3mm do revestimento da parede de sua fixação; usar perímetro em barra chata de alumínio anonizado cor natural.

33.4. COMPLEMENTOS

Deverão ser fornecidas e instaladas ligações flexíveis revestidas com malha de aço inox (ref. 4607) da Fabrimar.

As ligações deverão ser instaladas nos seguintes locais:

- Listar os locais em forma de tópicos.

Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento universal para lavatório com acabamento cromado e plug plástico (ref. 1601) da Fabrimar.

As válvulas deverão ser instaladas nos seguintes locais:

- Listar os locais em forma de tópicos.

Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento para tanque 1 ¼” com acabamento cromado e plug plástico (ref. 1605) da Fabrimar.

33.5. OUTROS

33.5.1. Cantoneira Boleada em Alumínio

Tipo CBA N-1594 ou similar

- Acabamento: Anodizado Natural

33.5.2. Barra Retangular em Alumínio 3/8”

Tipo CBA R-001 ou similar

- Acabamento: Anodizado Natural

33.5.3. Perfil “L” em Alumínio

Tipo CBA L-119 ou similar

- Acabamento: Anodizado Natural

34. SINALIZAÇÃO

Ver projeto específico.

35. INSTALAÇÕES

35.1. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

35.1.1. Do Tipo de Esgoto a Ser Tratado

O esgoto gerado pela Policlínica Passaré é compatível em características com o esgoto doméstico comum.

35.1.2. Do Sistema a Ser Implantado

Para o empreendimento em questão optou-se pelo uso de sistema compacto de tratamento de esgoto doméstico.

35.1.3. Especificação básica Estação de Tratamento de Esgoto

A Estação de Tratamento de Esgoto é horizontal e possui uma capacidade de 15000L/dia, atendendo a NBR 13969-97 e a resolução CONAMA 357/05. O tanque possui 2,0 m de diâmetro e é fabricado de PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro), o que confere resistência e alta proteção química à corrosão do esgoto sanitário.

O processo de tratamento é automatizado e com simplicidade operacional, de alto desempenho e flexibilidade de conexão com futuros módulos e com alta capacidade de absorção de altas cargas orgânicas e vazões e redução de Nitrogênio e Fósforo. É composto de reatores anaeróbios, um filtro aeróbio com difusão de ar por bolhas finas e decantador secundário com sistema de air lift para retorno do lodo. O sistema de desinfecção é feito por meio de pastilhas de cloro, já integrado ao produto. Este sistema de tratamento garante índices de eficiência na remoção de carga orgânica (DBO), acima de 90% e atendimento às legislações ambientais mais exigentes.

35.1.4. Composição

O sistema completo é composto por:

- Filtro e caixa de gordura e caixa de equalização.
- Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB).
- Filtro de carvão catalisador para eliminar o odor.
- Filtro Aeróbio Submerso
- Câmara de reação com Aeradores e sopradores
- Câmara de Sedimentação (decantação air lift ou similar)
- Bomba de recirculação (Câmara de Sedimentação > Reator UASB)

35.1.5. Considerações gerais:

O sistema será instalado sobre a superfície, onde existirá uma laje em concreto cujos dimensionamentos e especificações são fornecidos pelo fabricante.

35.1.6. Manutenção

Manutenção deverá ser feita a cada 1 ano com a retirada parcial de lodo do decantador por empresa credenciada.

36. 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.

G. NORMAS DE PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DE MATÉRIAS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS

37. DEFINIÇÃO

Esta é uma relação orientativa. O responsável pela elaboração dos projetos é responsável pelo cumprimento de todas as Normas Técnicas pertinentes ao seu projeto específico, em sua versão mais atualizada, mesmo que não mencionadas nesta relação.

38. ARQUITETURA

38.1. PROJETO DE ARQUITETURA

NBR 6492	Representação de projetos de arquitetura
NBR 7679	Termos básicos relativos a cor
NBR 9050/2004	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
NBR 13531	Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas
NBR 13532	Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura
NBR 14643	Corrosão atmosférica – Classificação da corrosividade de atmosferas

38.2. INCÊNDIO

NBR 9077	Saídas de emergência em edifícios
NBR 11742	Porta corta-fogo para saída de emergência
NBR 11785	Barra anti-pânico – Requisitos
NBR 13435	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
NBR 13768	Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência – Requisitos
NBR 14880	Saídas de emergência em edifícios – Escadas de segurança – Controle de fumaça – Procedimento
NBR 14432	Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento

38.3. ACÚSTICA

NBR 8572	Fixação de valores de redução de nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico
NBR 10151	Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento
NBR 10152	Níveis de ruído para conforto acústico
NBR 12179	Tratamento acústico em recintos fechados

38.4. VEDAÇÕES

38.4.1. Alvenaria

NBR 7170	Tijolo maciço cerâmico para alvenaria
NBR 7171	Bloco cerâmico para alvenaria
NBR 7173	Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural
NBR 8041	Tijolo maciço cerâmico para alvenaria – Forma e dimensões
NBR 8042	Bloco cerâmico para alvenaria – Formas e dimensões
NBR 10834	Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural
NBR 10835	Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural – Forma e dimensões
NBR 14974-1	Bloco sílico-calcário para alvenaria – parte 1: Requisitos, dimensões e métodos de ensaio
NBR 14974-2	Bloco sílico-calcário para alvenaria – Parte 2: Procedimento para execução de alvenaria

38.4.2. Gesso acartonado

NBR 14715 Chapas de gesso acartonado – Requisitos

38.4.3. Divisórias

NBR 5721	Divisória modular vertical interna
NBR 11673	Divisórias leves internas moduladas – Perfis metálicos

NBR 11681	Divisórias leves internas moduladas
NBR 11683	Divisórias leves internas moduladas
NBR 11684	Divisórias leves internas moduladas
NBR 11685	Divisórias leves internas moduladas
NBR 13964	Móveis para escritório – Divisórias tipo painel

38.5. REVESTIMENTOS DE PAREDES E PISOS

NBR 11801	Argamassa de alta resistência mecânica para pisos
NBR 13530	Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas
NBR 13529	Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas
NBR 13749	Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação
NBR 14081	Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas – Requisitos

38.5.1. Pedras Naturais

NBR 7206	Placas de mármore natural para revestimento de pisos
NBR 13707	Projeto de revestimento de paredes e estruturas com placas de rocha

38.5.2. Cerâmica

NBR 13816	Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia
NBR 13817	Placas cerâmicas para revestimento – Classificação
NBR 13818	Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios

38.5.3. Gesso

NBR 13207	Gesso para construção civil
NBR 13867	Revestimento interno de paredes e tetos com pastas de gesso – Materiais, preparo, aplicação e acabamento

38.5.4. Tintas

NBR 11702	Tintas para edificações não industriais
-----------	---

38.5.5. Têxteis e Madeiras

NBR 6451	Taco de madeira para soalho
NBR 7686	Revestimentos têxteis de piso

38.5.6. Vinílicos, Melamínicos e Linóleos

NBR 7374	Placa vinílica semiflexível para revestimento de pisos e paredes – Requisitos e métodos de ensaio
NBR 14851-1	Revestimentos de pisos – Mantas (rolos) e placas de linóleo – Parte 1: Classificação e requisitos
NBR 14851-2	Revestimentos de pisos – Mantas (rolos) e placas de linóleo – Parte 2: Procedimentos para aplicação e manutenção
NBR 14833-1	Revestimento de pisos laminados melamínicos de alta resistência – Parte 1: Requisitos, características, classes e métodos de ensaio
NBR 14833-2	Revestimento de pisos laminados melamínicos de alta resistência – Parte 2: Procedimentos para aplicação e manutenção

38.6. CAIXILHOS, PORTAS E VIDROS

NBR 7199	Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil
NBR 8037	Porta de madeira de edificação
NBR 8052	Porta de madeira de edificação – Dimensões
NBR 10821	Caixilhos para edificação – Janelas
NBR 10830	Caixilho para edificação – Acústica dos edifícios
NBR 10831	Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – Janelas
NBR 11706	Vidros na construção civil
NBR 14718	Guarda-corpos para edificação

NBR 14207 Boxes de banheiro, fabricados com vidro de segurança temperado – Projeto, Instalação e materiais utilizados

38.7. FERRAGENS

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

38.8. LOUÇAS

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.

38.9. TELHADOS

NBR 5640 Telha estrutural de fibrocimento
 NBR 7172 Telha cerâmica tipo francesa
 NBR 7196 Folha de telha ondulada de fibrocimento
 NBR 7581 Telha ondulada de fibrocimento
 NBR 8039 Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa
 NBR 8055 Parafusos, ganchos e pinos usados para a fixação de telhas de fibrocimento – Dimensões e tipos
 NBR 9066 Peças complementares para telhas onduladas de fibrocimento – Funções, tipos e dimensões
 NBR 9601 Telha cerâmica de capa e canal
 NBR 12800 Telha de fibrocimento, tipo pequenas ondas
 NBR 12825 Telha de fibrocimento, tipo canal
 NBR 13582 Telha cerâmica tipo romana
 NBR 13858-1 Telhas de concreto – Parte 1: Projeto e execução de telhados
 NBR 13858-2 Telhas de concreto – Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio
 NBR 14331 Alumínio e suas ligas – Telhas (chapas corrugadas) – Requisitos
 NBR 14513 Telhas de aço revestido de seção ondulada – Requisitos
 NBR 14514 Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos

38.10. IMPERMEABILIZAÇÃO

NBR 8083 Materiais e sistemas utilizados em impermeabilização
 NBR 9575 Impermeabilização – Seleção e projeto
 NBR 9689 Materiais e sistemas de impermeabilização
 NBR 9690 Mantas de polímeros para impermeabilização (PVC)
 NBR 12190 Seleção da impermeabilização

38.11. LAZER E PAISAGISMO

NBR 9816 Piscina
 NBR 9818 Projeto de execução de piscina (tanque e área circundante)
 NBR 9819 Piscina
 NBR 10339 Projeto e execução de piscina – sistema de recirculação e tratamento
 NBR 10819 Projeto e execução de piscina (casa de máquinas, vestiários e banheiros)
 NBR 11238 Segurança e higiene de piscinas
 NBR 14350-1 Segurança de brinquedos de playground – Parte 1: Requisitos e métodos de ensaio
 NBR 14350-2 Segurança de brinquedos de playground – Parte 2: Diretrizes para elaboração de contrato para aquisição/ fornecimento de equipamento de playground

39. SOLOS E FUNDAÇÕES

NBR 6122	Projeto e execução de fundações
NBR 6497	Levantamento geotécnico
NBR 6502	Rochas e solos
NBR 8036	Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios
NBR 8044	Projeto geotécnico

40. ESTRUTURAS

NBR 6120	Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
NBR 6123	Forças devidas ao vento em edificações
NBR 8681	Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
NBR 14432	Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento

40.1. CONCRETO

NBR 6118	Cálculo e execução de obras de concreto armado.
NBR 5732	Cimento Portland comum.
NBR 7480	Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado.
NBR 7211	Agregados para concreto.
NBR 7112	Concreto pré-misturado.
NBR 7215	Cimento - métodos de determinação de consistência normal e tempo de pega.
NBR 7481	Tela de aço soldada – Armadura para concreto
NBR 7482	Fios de aço para concreto protendido
NBR 7483	Cordoalhas de aço para concreto protendido – Requisitos
NBR 5738	Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos de concreto.
NBR 5739	Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto.
NBR 6152	Ensaio de tração de materiais metálicos.
NBR 6153	Ensaio de dobramento de materiais metálicos.
NBR 6153	Amostragem de agregados.
NBR 7217	Determinação da composição granulométrica dos agregados.
NBR 7218	Determinação do teor de argila em torrões nos agregados.
NBR 7219	Determinação do teor de materiais pulverulentos nos agregados.
NBR 7220	Avaliação das impurezas orgânicas das areias para concreto.
NBR 5740	Análise química do cimento Portland.
NBR 7221	Ensaio de qualidade de areia.
NBR 6465	Determinação da abrasão "LOS ANGELES" de agregados.
NBR 7251	Determinação de massa específica aparente de agregados para concreto em estado sólido.
NBR 6465	Determinação do inchamento de agregados miúdos para concreto
NBR 7223	Consistência de concreto - Abatimento de tronco de cone.
NBR 7215	Cimento – Método de determinação de finura pela peneira n.º 200.
NBR 7215	Cimento – Métodos de ensaio de resistência à compressão de argamassa (corpos de prova cilíndricos).
NBR 5741	Extração e preparação de amostras – Cimento Portland.
NBR 5740	Amostragem de concreto fresco produzido por betoneiras estacionárias
NBR 7225	Materiais de pedra e agregados naturais.
NBR 7203	Madeira serrada e beneficiada.
NBR 8800	Projeto e execução de estruturas de aço para edifícios. Método dos estados limites; Procedimento.
NBR 8953	Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência
NBR 9062	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
NBR 11768	Aditivos para concreto de cimento Portland
NBR 14859-1	Laje pré-fabricada – Requisitos – Parte 1: Lajes unidirecionais
NBR 14859-2	Laje pré-fabricada – Requisitos – Parte 2: Lajes bidirecionais
NBR 14860-1	Laje pré-fabricada – Pré-laje – Requisitos – Parte 1: Lajes unidirecionais
NBR 14860-2	Laje pré-fabricada – Pré-laje – Requisitos – Parte 2: Lajes bidirecionais

40.2. Aço

NB-14	Cálculo e Execução de Estruturas de Aço
NB-117	Cálculo e Execução de Estruturas de Aço Soldadas
NBR-6123	Forças devido ao Vento em Edificações
AISI	American Iron and Steel Institute
AISC	American Institute of Steel Construction
AWS	American Welding Society
ASTM	American Society of Testing Materials
SSPC	Steel Structures Painting Council
NBR 8800	Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites)
NBR 9971	Elementos de fixação dos componentes das estruturas metálicas
NBR 14323	Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento
NBR 14762	Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento
NBR 14951	Sistemas de pintura em superfícies metálicas – Defeitos e correções

40.3. ALVENARIA ESTRUTURAL

NBR 6136	Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos
NBR 10837	Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto

41. INSTALAÇÕES

41.1. GERAL

NBR 6493	Emprego de cores para identificação de tubulações
----------	---

41.2. HIDRÁULICA

NBR 5626	Instalação predial de água fria
NBR 7198	Projeto e execução de instalações prediais de água quente
NBR 7367	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
NBR 8160	Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução
NBR 10844	Instalações prediais de águas pluviais
NBR 14486	Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC

41.2.1. Tubos

41.2.1.1. PVC

NBR 5648	Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável – Requisitos
NBR 5688	Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos
NBR 7362-1	Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
NBR 7362-2	Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça
NBR 7362-3	Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede
NBR 7362-4	Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular
NBR 10570	Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário – Tipos e dimensões
NBR 10925	Cavalete de PVC DN 20 para ramais prediais

41.2.1.2. Polietileno

NBR 8417	Sistemas de ramais prediais de água – Tubos de polietileno PE – Requisitos
NBR 14301	Sistemas de ramais prediais de água – Tubos de polietileno PE – Determinação das Dimensões

41.2.1.3. Ferro / Aço

NBR 8161	Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação – Formatos e dimensões
NBR 9651	Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto

41.2.1.4. Aparelhos Sanitários

41.2.1.4.1 Cerâmico

NBR 6452	Aparelhos sanitários de material cerâmico
NBR 6498	Bacia sanitária de material cerâmico de entrada horizontal e saída embutida vertical – Dimensões
NBR 6499	Material cerâmico – Lavatório de fixar na parede – Dimensões
NBR 6500	Mictórios de material cerâmico – Dimensões
NBR 9065	Material cerâmico – Bidê – Dimensões
NBR 9338	Bacia sanitária de material cerâmico com caixa acoplada e saída embutida vertical – Dimensões
NBR 10353	Material cerâmico – Mini lavatório de fixar na parede – Dimensões
NBR 12487	Tanque de material cerâmico – Dimensões padronizadas
NBR 12488	Material cerâmico – Lavatório de embutir – Dimensões
NBR 12489	Material cerâmico – Lavatório de sobrepor – Dimensões
NBR 12490	Bacia sanitária de material cerâmico com caixa integrada e saída embutida vertical – Dimensões
NBR 14775	Cabos ópticos – Resistência à ação de roedores – Método de ensaio
NBR 14776	Cadeira plástica monobloco – Requisitos e métodos de ensaio

41.2.1.4.2 Plástico

NBR 11778	Aparelhos sanitários de material plástico
-----------	---

41.2.1.4.3 Descargas, Válvulas e Sifão

NBR 10979	Válvula de escoamento com ladrão para bidês e lavatórios
NBR 11146	Válvula de escoamento, sem ladrão, para lavatórios e pias
NBR 11852	Caixa de descarga
NBR 12904	Válvula de descarga
NBR 14162	Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio

41.2.1.4.4 Chuveiros, Torneiras e Misturadores

NBR 12483	Chuveiros elétricos
NBR 14011	Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos
NBR 14390	Misturador para lavatório – Requisitos e métodos de ensaio

41.3. ELÉTRICA

NBR 5354	Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais
NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
NBR 5413	Iluminação de interiores
NBR 5419	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
NBR 10898	Sistema de iluminação de emergência

41.3.1. Eletroduto

NBR 5597	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos
NBR 6150	Eletroduto de PVC rígido
NBR 6689	Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais

41.3.2. Disjuntores

NBR 5361	Disjuntores de baixa tensão
NBR 7118	Disjuntores de alta-tensão

NBR-IEC 60947-2 Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores

41.3.3. Interruptores

NBR 6527 Interruptores para instalação elétrica fixa doméstica e análoga – Especificação

41.3.4. Fios e Cabos

41.3.4.1. Cobre

NBR 5111 Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos – Especificação

NBR 5368 Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos – Especificação

NBR 8120 Fio de aço-cobre, encruado para fins elétricos.

41.3.4.2. Alumínio

NBR 5118 Fios de alumínio nus de seção circular para fins elétricos

NBR 5285 Fios de alumínio-liga, nus, de seção circular, para fins elétricos

NBR 10711 Fios de aço-alumínio nus, encruados, de seção circular, para fins elétricos

41.4. Gás

NBR 8473 Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade até 4 kg/h

NBR 8613 Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP)

NBR 13523 Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)

NBR 13932 Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) – Projeto e execução

NBR 14024 Central de gás liquefeito de petróleo (GLP) – Sistema de abastecimento a granel – Procedimento operacional

NBR 14177 Tubo flexível metálico para instalações domésticas de gás combustível

NBR 14570 Instalações internas para uso alternativo dos gases GN e GLP – Projeto e execução NBR 14955

Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN – Requisitos e métodos de ensaios

41.5. PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

NBR 6135 Chuveiros automáticos para extinção de incêndio

NBR 9077 Saídas de emergência em edifícios

NBR 10897 Proteção contra incêndio por chuveiro automático

NBR 11711 Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais

NBR 11742 Porta corta-fogo para saída de emergência

NBR 11785 Barra anti-pânico – Requisitos

42. SISTEMAS DE AR-CONDICIONADO

NBR 5858 Condicionador de ar doméstico

NBR 5882 Condicionador de ar doméstico – Determinação das características

NBR 6401 Instalações centrais de ar condicionado para conforto – Parâmetros básicos de projeto

NBR 9318 Condicionadores de ar domésticos – Requisitos de segurança elétrica

NBR 10.080 Instalações de ar condicionado para salas de computadores

NBR 7.256 Tratamento de ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Requisitos para projeto e execução das instalações

NBR 14.518 Sistema de Ventilação para Cozinhas Profissionais

NBR 6.401 Instalações Centrais de ar condicionado para conforto- Parâmetros Básicos

NBR 14.679 Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Execução de serviços de

H. PROCEDIMENTO FINAIS

43. LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE AS BUILT

43.1. 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 implantadas pela CONTRATANTE e de acordo com os procedimentos das etapas de trabalho descritos neste documento.

Compreendem-se por levantamento e registro gráfico-eletrônico denominado *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.

43.2. 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 e pelo "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" (revisão D, dezembro de 1997).

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.

43.3. MEMÓRIAS DE LEVANTAMENTO DO EFETIVAMENTE EDIFICADO (ALTERAÇÕES E MODIFICAÇÕES)

43.3.1. Procedimentos e Etapas de Trabalho

Os levantamentos deverão ser executados, obrigatoriamente, concomitantemente com o processo de obra, ou seja, todas as etapas diárias executadas (alterações e modificações) de qualquer espécie deverão ser registradas nas plantas/ plotagens do projeto executivo original.

Estas plotagens serão de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá disponibilizar quantas plotagens forem necessárias de cada planta do projeto executivo para que um profissional exclusivo (desenhista/ cadista/ projetista) realize o levantamento e o registro das memórias do efetivamente construído (alterações e modificações) de qualquer espécie.

O registro gráfico nas plantas/ plotagens do projeto executivo original deverá ser graficamente registrado a mão livre através de caneta na cor vermelha para o modificado/ construído e na cor amarela para o modificado/ suprimido ou relocado, todos com cotas/ dimensões respectivas.

Estes registros (memória de levantamento) deverão ser entregues semanalmente à FISCALIZAÇÃO, que será responsável pela conferência, avaliação e aprovação dos mesmos através de assinatura nas plantas de registro de memória datadas e registro no Diário de Obras para posterior faturamento, conforme cronograma físico-financeiro presente neste edital.

Caso a FISCALIZAÇÃO considere inexpressivos os documentos, ou ainda, que os mesmos contenham erros ou ausência de alguma informação, estes deverão ser recusados e a CONTRATADA deverá apresentar novos documentos (plotagens) para nova conferência e aprovação.

O levantamento do efetivamente edificado (alterações e modificações) diz respeito ao acompanhamento sistemático diário do engenheiro residente junto do profissional responsável (desenhista/ cadista/ projetista), que registrará todas as modificações na plotagem do projeto original, de modo a documentar fielmente o efetivamente executado, assim como os desenhos e informações complementares a estes projetos.

Estes registros referem-se, obrigatoriamente, a todas as disciplinas de projeto que compõem o objeto da licitação e deverão conter todas as informações conforme o descrito graficamente no projeto executivo, dentre outros dados necessários ao perfeito entendimento do que realmente sofreu alteração, se comparado ao projeto executivo original.

Para a etapa de levantamento deverá ser considerado que os registros serão feitos a mão livre através de caneta na cor vermelha para o modificado/ construído/ relocado e amarelo para o modificado/ suprimido/ transferido, todos com cotas e informações complementares respectivas.

Estes documentos (registros gráficos a mão livre sobre a plotagem do projeto original) deverão ser apresentados semanalmente à FISCALIZAÇÃO para conferência e aprovação dos mesmos. Esta etapa é denominada de “Memória de Levantamento”.

Este conjunto de documentos semanais que compõem a “Memória de Levantamento” deverá, obrigatoriamente, ter suas informações transferidas para os arquivos digitais originais (em formato “DWG”) que deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO a cada mês, correspondendo assim a uma etapa mensal de “Levantamento e Registro Gráfico-Eletrônico de *As built*”, correspondente àquele momento da obra.

Os arquivos em formato “DWG” do projeto executivo original serão fornecidos à CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO para o desenvolvimento dos registros eletrônicos/ digitais. Além dos arquivos eletrônicos do projeto executivo relativos ao objeto da licitação, a FISCALIZAÇÃO fornecerá também, os arquivos em formato “DWG” de toda a edificação.

A medição mensal referente a este serviço contempla, obrigatoriamente: o conjunto de documentos denominados “Memória de Levantamento” semanais, somados aos arquivos digitais (em formato “DWG”) denominados “Levantamento e Registro Gráfico-Eletrônico de *As built*” daquele mês;

O “Levantamento e Registro Gráfico – Eletrônico de *As built*” deverá ser entregue em duas vias plotadas e mais uma cópia digital em mídia CD-ROM com os arquivos em formato “DWG”. Uma cópia plotada e assinada deverá ficar com a FISCALIZAÇÃO e a outra cópia plotada e assinada deverá ficar com a CONTRATADA e deverá ser mantida no escritório da obra.

43.3.1.1. Conferência e Aprovação do *as built* Semanal Vinculada ao Desenvolvimento da Obra

Todo o desenvolvimento dos trabalhos deverá ser acompanhado por fiscal nomeado pela CONTRATANTE que deverá conferir, na obra, todas as informações contidas na memória de levantamento semanal (registros sistemáticos da execução dos serviços de alteração, modificações etc.).

Este material e documentos deverão estar disponíveis no escritório da CONTRATADA na obra junto ao desenhista/ cadista/ projetista que deverá ser contratado por esta.

Observação: Fica estabelecido e considerado como obrigatório que para este serviço qualquer instalação enterrada somente poderá receber fechamento após a aprovação da FISCALIZAÇÃO, mediante a conferência da memória de levantamento e registro a mão livre fornecidos pela CONTRATADA.

43.3.1.2. Entrega Final

No término dos serviços, ou seja, no término da obra (entrega final), a CONTRATADA deverá reunir todas as informações levantadas, registradas e contidas em todos os meses da obra, realizar conferências e compatibilizações pertinentes para posterior inserção das alterações (efetivamente construído/ reformado/ alterado) no arquivo em formato “DWG” do pavimento e/ou edificação o trecho contratado.

As pranchas e arquivos em formato “DWG” finais do registro gráfico-eletrônico de *as built* deverão estar em total conformidade com todas as alterações e mudanças registradas nas pranchas assinadas pela FISCALIZAÇÃO

semanalmente/ mensalmente durante o prazo da obra, a qual caberá a responsabilidade de conferência e aprovação.

Neste momento, a CONTRATADA deverá fornecer somente o arquivo em formato "DWG" de todo o pavimento e/ou edificação com o trecho já inserido, conforme os padrões estabelecidos pela CONTRATANTE através "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" (revisão D, dezembro de 1997).

Caso a FISCALIZAÇÃO considere inexpressivos os documentos, ou ainda, que os mesmos contenham erros ou ausência de alguma informação, estes deverão ser recusados e a CONTRATADA deverá apresentar novos arquivos em formato "DWG" para nova conferência e aprovação, reiniciando o processo conforme descrito anteriormente.

O levantamento cadastral e registro gráfico-eletrônico (*as built*) somente será considerado como finalizado, mediante a conferência e aprovação pela FISCALIZAÇÃO de todos os arquivos eletrônicos (em formato "DWG") correspondentes ao efetivamente construído, a inserção correta do trecho, objeto da licitação, no arquivo do pavimento e/ou edificação e se o mesmo estiver em absoluta conformidade com os padrões de desenho da CONTRATANTE.

Após a aprovação do levantamento cadastral e registro gráfico-eletrônico (*as built*), a CONTRATADA deverá fornecer em mídia CD-ROM todos os arquivos em formato "DWG", já aprovados.

44. LIMPEZA E TESTES

44.1. REDE HIDRÁULICA

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos. Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO. Durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

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

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

44.2. REDE SANITÁRIA

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

44.2.1. Teste em Tubulação não Pressurizada

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

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

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas. Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO. Durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

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

45. ENTREGA DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO

Ao término do serviço, a empresa CONTRATADA deverá executar toda a desmobilização do canteiro, constando do desmonte ou demolição dos barracões, tapumes, instalações provisórias, bases, placa, andaimes, passarelas, etc.

O material removido deverá ser levado para fora do terreno da Policlínica, em local apropriado e autorizado pelos órgãos competentes, e feitos todos os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpezas e reurbanização do local que se fizerem necessárias.

45.1. OPERAÇÃO ASSISTIDA

Consiste no acompanhamento por parte da FISCALIZAÇÃO do processo de Limpeza da Obra e Desmobilização do Canteiro durante o último mês de obra, sendo responsável em checar a limpeza o funcionamento de todas as instalações e equipamentos de cada edificação e do conjunto do empreendimento. Uma vez atestado seu perfeito funcionamento, cada edifício constituirá uma entrega parcial da obra culminando na entrega final do conjunto.

45.2. LIMPEZA DA OBRA

45.2.1. Limpeza Diária

Diariamente o entulho deverá ser removido para local indicado pela FISCALIZAÇÃO ou retirado para fora do terreno da Policl, em local apropriado e autorizado pelos órgãos competentes, conforme a disponibilidade de espaço no canteiro. As áreas de circulação e acessos deverão estar sempre limpas e varridas de modo a evitarem acidentes de trabalho.

Os serviços de limpeza deverão satisfazer as seguintes condições:

- Deverá haver particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.
- Todas as manchas e salpicos de tinta deverão ser cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.
- Deverão haver um mínimo de 03 (três) funcionários dedicados exclusivamente à esta limpeza diária.
- O serviço somente deverá ser recebido, após uma limpeza geral.

45.2.2. Limpeza Geral

45.2.2.1. Procedimentos Gerais

- Remover devidamente da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;
- Proceder à remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;
- Limpar os elementos de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação;
- Dedicar particular cuidado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies;
- Remover cuidadosamente todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários;
- Selecionar e separar os detritos de acordo com os tipos de materiais – Coleta Seletiva.

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA executará todos os que a FISCALIZAÇÃO determinar.

A execução de serviços de limpeza de obras deverá atender também às seguintes Normas e Práticas complementares:

- Norma do INMETRO
- Prática DASP

- Prática de execução 00.00 - Geral.

45.2.2.2. Procedimentos Específicos

45.2.2.2.1 Cimentado Liso e Placas Pré-moldadas

Limpeza com vassourões e talhadeiras.

45.2.2.2.2 Piso Melamínico, Vinílico ou de Borracha;

Limpeza com pano úmido com água e detergente neutro.

45.2.2.2.3 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.

45.2.2.2.4 Tapetes e Carpetes

Limpeza com aspirador de pó e remoção de eventuais manchas com solução apropriada a cada tipo.

45.2.2.2.5 Pisos de Madeira

Raspagem com lixa grossa e média. Calafetação com massa de gesso e óleo de linhaça. Raspagem com lixa fina, seguida de uma demão de óleo de linhaça aplicado com estopa.

45.2.2.2.6 Piso vinílico

Limpeza com pano úmido com água e detergente neutro.

45.2.2.2.7 Azulejos

Remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro.

45.2.2.2.8 Divisória de Mármore

Aplicação com lixa fina d'água, úmida, seguida de lavagem com água e saponáceo em pó.

45.2.2.2.9 Divisórias de Granitos

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

45.2.2.2.10 Divisórias de Madeira

Limpeza com pano úmido e, em seguida, aplicação de óleo adequado.

45.2.2.2.11 Mármore

Aplicação com lixa fina d'água, úmida, seguida de lavagem com água e saponáceo em pó.

45.2.2.2.12 Granitos

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

45.2.2.2.13 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.

45.2.2.2.14 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.

45.2.2.2.15 Aparelhos Sanitários

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

45.2.2.2.16 Aparelhos de Iluminação

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



Arq^o Ricardo Sabóia Barbosa

CAU A28877-2

46. LISTA DE PRANCHAS DE DESENHO COMPLEMENTARES AO CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES

Estão disponíveis em formato PDF, os arquivos de desenho que complementam as informações descritas nesse caderno. Para a visualização dos arquivos, é necessária a instalação do software gratuito **Adobe Reader**, que se encontra disponível no seguinte link: <http://get.adobe.com/br/reader/> ou *software* similar. Seguem abaixo a listagem de pranchas de desenho constante neste caderno de encargos e especificações:

PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA		
01	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	SMS-PPASS-ARQ-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA	SMS-PPASS-ARQ-PE-F02-R01
03	PLANTA LAYOUT	SMS-PPASS-ARQ-PE-F03-R01
04	PLANTA DE COBERTA	SMS-PPASS-ARQ-PE-F04-R01
05	CORTES	SMS-PPASS-ARQ-PE-F05-R01
06	FACHADAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F06-R01
07	ANEXOS INSTALAÇÕES	SMS-PPASS-ARQ-PE-F07-R01
08	ANEXOS INSTALAÇÕES	SMS-PPASS-ARQ-PE-F08-R01
09	PAGINAÇÃO DE PISO	SMS-PPASS-ARQ-PE-F02-R01
10	PAGINAÇÃO DE FORRO	SMS-PPASS-ARQ-PE-F10-R01
11	PLANTA BATE-MACAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F11-R01
12	PLANTA DE ACESSIBILIDADE	SMS-PPASS-ARQ-PE-F12-R01
13	PLANTA DE ACESSIBILIDADE	SMS-PPASS-ARQ-PE-F13-R01
14	DETALHAMENTO ÁREAS MOLHADAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F14-R01
15	DETALHAMENTO ÁREAS MOLHADAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F15-R01
16	DETALHAMENTO ÁREAS MOLHADAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F16-R01
17	DETALHAMENTO ÁREAS MOLHADAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F17-R01
18	DETALHAMENTO ÁREAS MOLHADAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F18-R01
19	DETALHAMENTO ÁREAS MOLHADAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F19-R01
20	DETALHAMENTO BANCADAS E BALCÕES GRANITO	SMS-PPASS-ARQ-PE-F20-R01
21	DETALHAMENTO BANCADAS E BALCÕES GRANITO	SMS-PPASS-ARQ-PE-F21-R01
22	DETALHAMENTO BANCADAS AÇO INOX	SMS-PPASS-ARQ-PE-F22-R01
23	DETALHAMENTO DIVISÓRIAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F23-R01
24	DETALHAMENTO ESQUADRIAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F24-R01
25	DETALHAMENTO ESQUADRIAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F25-R01
26	DETALHAMENTO ESQUADRIAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F26-R01
27	DETALHAMENTO ESQUADRIAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F27-R01
28	DETALHAMENTO ESQUADRIAS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F28-R01
29	DETALHAMENTO COBERTA	SMS-PPASS-ARQ-PE-F29-R01
30	DETALHAMENTO GERAIS	SMS-PPASS-ARQ-PE-F30-R01
31	DETALHAMENTO ESCADAS DE MARINHEIRO	SMS-PPASS-ARQ-PE-F31-R01
PROJETO EXECUTIVO DE URBANISMO		
01	PLANTA DEMOLIÇÃO E SUPRESSÃO VEGETAL	SMS-PPASS-URB-PE-F01-R01
02	PLANTA DE URBANISMO	SMS-PPASS-URB-PE-F02-R01
03	DETALHAMENTO URBANISMO	SMS-PPASS-URB-PE-F03-R01
PROJETO EXECUTIVO DE PAISAGISMO		
01	PLANTA DE VEGETAÇÃO EXISTENTE	SMS-PPASS-PAI-PE-F01-R01
02	PLANO DE VEGETAÇÃO	SMS-PPASS-PAI-PE-F02-R01
PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO		

01	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	SMS-PPASS-SIN-PE-F01-R01
02	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	SMS-PPASS-SIN-PE-F02-R01
03	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	SMS-PPASS-SIN-PE-F03-R01
04	LISTAGEM DOS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	SMS-PPASS-SIN-PE-F04-R01
05	LISTAGEM DOS ELEMENTOS DE SINALIZAÇÃO	SMS-PPASS-SIN-PE-F05-R01
PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO		
01	LOCAÇÃO DOS PILARES E FUNDAÇÕES	SMS-PPASS-CON-PE-F01-R01
02	FORMA E ARMADURA DOS PILARES E FUNDAÇÕES	SMS-PPASS-CON-PE-F02-R01
03	FORMA E ARMADURA DAS FUNDAÇÕES (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F03-R01
04	FORMA DO CINTAMENTO	SMS-PPASS-CON-PE-F04-R01
05	ARMADURA DAS VIGAS DO CINTAMENTO	SMS-PPASS-CON-PE-F05-R01
06	ARMADURA DAS VIGAS DO CINTAMENTO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F06-R01
07	ARMADURA DAS VIGAS DO CINTAMENTO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F07-R01
08	ARMADURA DAS VIGAS DO CINTAMENTO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F08-R01
09	FORMA GERAL E DETALHES DO PISO ARMADO	SMS-PPASS-CON-PE-F09-R01
10	FORMA E ARMADURA DOS PISOS ARMADOS 1 E 4	SMS-PPASS-CON-PE-F10-R01
11	FORMA E ARMADURA DOS PISOS ARMADOS 2A/2 E 5	SMS-PPASS-CON-PE-F11-R01
12	FORMA E ARMADURA DOS PISOS ARMADOS 3 E 6	SMS-PPASS-CON-PE-F12-R01
13	FORMA DO FORRO	SMS-PPASS-CON-PE-F13-R01
14	CORTES 11, 22 E 33	SMS-PPASS-CON-PE-F14-R01
15	ARMADURA DAS LAJES DO FORRO	SMS-PPASS-CON-PE-F15-R01
16	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO	SMS-PPASS-CON-PE-F16-R01
17	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F17-R01
18	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F18-R01
19	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F19-R01
20	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F20-R01
21	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F21-R01
22	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F22-R01
23	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F23-R01
24	ARMADURA DAS VIGAS DO FORRO (CONTINUAÇÃO)	SMS-PPASS-CON-PE-F24-R01
25	FORMA E ARMADURA DO FORRO DO PAVIMENTO TÉCNICO	SMS-PPASS-CON-PE-F25-R01
26	FORMA E ARMADURA DA GUARITA	SMS-PPASS-CON-PE-F26-R01
27	FORMA E ARMADURA DO ABRIGO DA SUBESTAÇÃO E GRUPO GERADOR	SMS-PPASS-CON-PE-F27-R01
28	FORMA E ARMADURA DO ABRIGO DO VÁCUO CLÍNICO, O2 E AR COMPRIMIDO	SMS-PPASS-CON-PE-F28-R01
29	FORMAS E CORTES DO CASTELO D'ÁGUA	SMS-PPASS-CON-PE-F29-R01
30	ARMADURA DAS FUNDAÇÕES, PILARES E LAJES DO CASTELO D'ÁGUA	SMS-PPASS-CON-PE-F30-R01
31	ARMADURA DAS VIGAS E VIGAS PAREDES DO CASTELO D'ÁGUA	SMS-PPASS-CON-PE-F31-R01
32	FORMA E ARMADURA DA CISTERNA DE ÁGUA DE REUSO	SMS-PPASS-CON-PE-F32-R01
PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA		
01	LOCAÇÃO DAS BASES	SMS-PPASS-MET-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA	SMS-PPASS-MET-PE-F02-R01
03	CORTES	SMS-PPASS-MET-PE-F03-R01
04	VIGAS/ DETALHES DE FABRICAÇÃO	SMS-PPASS-MET-PE-F04-R01
05	TERÇAS/ DETALHES DE FABRICAÇÃO	SMS-PPASS-MET-PE-F05-R01
06	TERÇAS/ DETALHES DE FABRICAÇÃO	SMS-PPASS-MET-PE-F06-R01

07	ACESSÓRIOS/ DETALHES DE FABRICAÇÃO	SMS-PPASS-MET-PE-F07-R01
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS		
01	IMPLANTAÇÃO/ PLANTA BAIXA GUARITA/ DETALHES	SMS-PPASS-HID-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA - SETOR 01	SMS-PPASS-HID-PE-F02-R01
03	PLANTA BAIXA - SETOR 02	SMS-PPASS-HID-PE-F03-R01
04	DETALHES ISOMÉTRICOS	SMS-PPASS-HID-PE-F04-R01
05	DETALHES ISOMÉTRICOS	SMS-PPASS-HID-PE-F05-R01
06	DETALHES ISOMÉTRICOS	SMS-PPASS-HID-PE-F06-R01
07	PLANTA BAIXA CASA DE BOMBAS/ DETALHES	SMS-PPASS-HID-PE-F07-R01
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E ÁGUAS PLUVIAIS		
01	PLANTA DE SITUAÇÃO	SMS-PPASS-SAN-PE-F01-R01
02	IMPLANTAÇÃO E COBERTA/ DETALHES	SMS-PPASS-SAN-PE-F02-R01
03	PLANTA BAIXA SETORES 01 E 02 / PLANTA DE SETORIZAÇÃO	SMS-PPASS-SAN-PE-F03-R01
04	PLANTA BAIXA SETOR 03 / PLANTA DE SETORIZAÇÃO	SMS-PPASS-SAN-PE-F04-R01
05	PLANTA BAIXA SETOR 04 / PLANTA DE SETORIZAÇÃO	SMS-PPASS-SAN-PE-F05-R01
06	PLANTA BAIXA SETOR 05 / PLANTA DE SETORIZAÇÃO	SMS-PPASS-SAN-PE-F06-R01
07	DETALHES DE ESGOTO	SMS-PPASS-SAN-PE-F07-R01
08	DETALHES DE ESGOTO	SMS-PPASS-SAN-PE-F08-R01
09	DETALHES DE ESGOTO	SMS-PPASS-SAN-PE-F09-R01
10	DETALHES	SMS-PPASS-SAN-PE-F10-R01
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
01	ENTRADA DE ENERGIA - PAV. TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA SUBESTAÇÃO, SALA DO GERADOR E DIAGRAMA UNIF. GERAL	SMS-PPASS-ELE-PE-F02-R01
03	PLANTA DE ALIMENTAÇÃO	SMS-PPASS-ELE-PE-F03-R01
04	PLANTA BAIXA - ILUMINAÇÃO EXTERNA	SMS-PPASS-ELE-PE-F04-R01
05	ILUMINAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F05-R01
06	ILUMINAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F06-R01
07	ILUMINAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F07-R01
08	ILUMINAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F08-R01
09	TOMADAS - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F09-R01
10	TOMADAS - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F10-R01
11	TOMADAS - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F11-R01
12	TOMADAS - PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F12-R01
13	CLIMATIZAÇÃO PAVIMENTO TÉRREO	SMS-PPASS-ELE-PE-F13-R01
14	IT MÉDICO - SALAS OBSERVAÇÃO E PROCEDIMENTO	SMS-PPASS-ELE-PE-F14-R01
15	QUADROS E DIAGRAMAS	SMS-PPASS-ELE-PE-F15-R01
16	DIAGRAMAS E QUADROS DE CARGAS	SMS-PPASS-ELE-PE-F16-R01
PROJETO EXECUTIVO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO		
01	PLANTA DE SITUAÇÃO/DETALHES	SMS-PPASS-RDE-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA - TRECHO 01/ DETALHES	SMS-PPASS-RDE-PE-F02-R01
03	PLANTA BAIXA - TRECHO 02/ DETALHES	SMS-PPASS-RDE-PE-F03-R01
04	PLANTA BAIXA - TRECHO 03/ DETALHES	SMS-PPASS-RDE-PE-F04-R01
05	PLANTA BAIXA - TRECHO 04/ DETALHES	SMS-PPASS-RDE-PE-F05-R01
PROJETO EXECUTIVO DE CFTV (CIRCUITO FECHADO DE TV)		
01	PLANTA DE SITUAÇÃO, LEGENDA E DETALHES	SMS-PPASS-CFTV-PE-F01-R01

02	PLANTA BAIXA TÉRREO, LEGENDA E DETALHES	SMS-PPASS-CFTV-PE-F02-R01
PROJETO EXECUTIVO DE CATV (CABEAMENTO DE TV - COMUM)		
01	PLANTA BAIXA - DIAGRAMA DE COBERTA - DETALHES - LEGENDAS	SMS-PPASS-CATV-PE-F01-R01
PROJETO EXECUTIVO DE SONORIZAÇÃO		
01	PLANTA BAIXA/ DETALHES	SMS-PPASS-SON-PE-F01-R01
PROJETO EXECUTIVO DE SDAI (SISTEMA DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO)		
01	PLANTA BAIXA TÉRREO/DETALHES	SMS-PPASS-SDAI-PE-F01-R01
02	DIAGRAMA/ANEXOS	SMS-PPASS-SDAI-PE-F02-R01
PROJETO EXECUTIVO DE SCA (SISTEMA PREVENÇÃO COMBATE A INCÊNDIO)		
01	PAVIMENTO TÉRREO/DETALHES	SMS-PPASS-INC-PE-F01-R01
02	ANEXOS/ DETALHES	SMS-PPASS-INC-PE-F02-R01
PROJETO EXECUTIVO DE SPDA (SISTEMA PROTEÇÃO DESCARGA ATMOSFÉRICAS)		
01	PLANTA BAIXA COBERTA/ DETALHES	SMS-PPASS-SPDA-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA TÉRREO/DETALHES	SMS-PPASS-SPDA-PE-F02-R01
PROJETO EXECUTIVO IMPERMEABILIZAÇÃO		
01	PLANTA TÉRREO SETOR 01	SMS-PPASS-IMP-PE-F01-R00
02	PLANTA TÉRREO SETOR 02	SMS-PPASS-IMP-PE-F02-R00
03	PLANTA COBERTA GERAL	SMS-PPASS-IMP-PE-F03-R00
04	PLANTA COBERTA SETOR 01	SMS-PPASS-IMP-PE-F04-R00
05	PLANTA COBERTA SETOR 02	SMS-PPASS-IMP-PE-F05-R00
06	DETALHAMENTO	SMS-PPASS-IMP-PE-F06-R00
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO		
01	PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO TUB. FRIGORÍFICA	SMS-PPASS-ARC-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO REDE DE DUTOS	SMS-PPASS-ARC-PE-F02-R01
03	PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉCNICO E COBERTA	SMS-PPASS-ARC-PE-F03-R01
04	ESQUEMA ELÉTRICO, CORTE, DETALHES	SMS-PPASS-ARC-PE-F04-R01
05	ESQUEMA FRIGORÍFICOS	SMS-PPASS-ARC-PE-F05-R01
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES DE GASES MEDICINAIS		
01	PLANTA BAIXA SETOR 01	SMS-PPASS-GMED-PE-F01-R01
02	PLANTA BAIXA SETOR 02	SMS-PPASS-GMED-PE-F02-R01
03	DETALHES	SMS-PPASS-GMED-PE-F03-R01
04	DETALHES	SMS-PPASS-GMED-PE-F04-R01
05	PLANTA BAIXA INST. DA BOMBA DE VÁCUO E CENTRAIS OXIGÊNIO	SMS-PPASS-GMED-PE-F05-R01
PROJETO EXECUTIVO DE INFRAESTRUTURA E ESTUDO DO TERRENO		
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLANAGEM		
01	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	SMS-PPASS-TER-PE-F01-R00
02	SEÇÕES	SMS-PPASS-TER-PE-F02-R00
PROJETO EXECUTIVO DE MICRO-DRENAGEM		
01	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	SMS-PPASS-DRE-PE-F01-R00
PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO		
01	PLANTA DE PAVIMENTAÇÃO	SMS-PPASS-PAV-PE-F01-R00
PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO		
01	PLANTA DE IRRIGAÇÃO/ DETALHES	SMS-PPASS-IRR-PE-F01-R01
APRESENTAÇÃO		
01	BOOK DE APRESENTAÇÃO	SMS-PPASS-AP-R00

02	ANIMAÇÃO ELETRÔNICA 3D - VÍDEO	VIDEO_POLICLÍNICA PASSARÉ.mp4
DOCUMENTOS		
01	MEMORIAL DE SONDAGEM A PERCUSSÃO	SMS-PPASS-SON-R00
02	MEMORIAL DE ESTUDO DE ABSORÇÃO DO SOLO	SMS-PPASS-ABS-R00
03	RELATÓRIO ENG. CLÍNICA - DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS	SMS-PPASS-ENC-DT-R00
04	RELATÓRIO ENG. CLÍNICA - DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS	SMS-PPASS-ENC-RE-R00
07	MEMORIAL DESCRITIVO ARQUITETURA	SMS-PPASS-ARQ-MD-R00
08	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO	SMS-PPASS-CON-MD-R00
09	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIO E ÁGUAS PLUVIAIS	SMS-PPASS-HIDSAN-MD-R00
10	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ELÉTRICO	SMS-PPASS-ELE-MD-R00
11	MEMORIAL DESCRITIVO SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	SMS-PPASS-INC-MD-R00
12	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO CATV	SMS-PPASS-CATV-MD-R00
13	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO CFTV	SMS-PPASS-CFTV-MD-R00
14	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE AR CONDICIONADO	SMS-PPASS-ARC-MD-R00
15	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO GASES MEDICINAIS	SMS-PPASS-GMED-MD-R00
16	MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DRENAGEM E TERRAPLENAGEM	SMS-PPASS-TERDRE-MD-R00
17	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE IRRIGAÇÃO	SMS-PPASS-IRR-MD-R00
18	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	SMS-PPASS-PGRSS-R00
19	PLANO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	SMS-PPASS-PGRCC-R00

47. LISTAGEM DE PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS POR CADA DISCIPLINA ENVOLVIDA NO PROJETO

- DISCIPLINA: ARQUITETURA
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2
- DISCIPLINA: URBANISMO
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2
- DISCIPLINA: PAISAGISMO
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2
- DISCIPLINA: SINALIZAÇÃO
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2
- DISCIPLINA: ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO
 - Engenheiro Civil Antônio Américo Farias Lima CREA: RNP-0601902041
- DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA
 - Engenheiro Civil Antônio Américo Farias Lima CREA: RNP-0601902041
- DISCIPLINA: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS
 - Engenheiro Civil Antônio Américo Farias Lima CREA: RNP-0601902041
- DISCIPLINA: REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS
 - Engenheiro Civil Antônio Américo Farias Lima CREA: RNP-0601902041
- DISCIPLINA: IMPERMEABILIZAÇÃO
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2

- DISCIPLINA: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
 - Engenheiro Eletricista Raphael Melo leite CREA: RNP-0605723966
- DISCIPLINA: CABEAMENTO ESTRUTURADO
 - Engenheiro Eletricista Raphael Melo leite CREA: RNP-0605723966
- DISCIPLINA: CFTV
 - Engenheiro Eletricista Raphael Melo leite CREA: RNP-0605723966
- DISCIPLINA: CATV
 - Engenheiro Eletricista Raphael Melo leite CREA: RNP-0605723966
- DISCIPLINA: SONORIZAÇÃO
 - Engenheiro Eletricista Raphael Melo leite CREA: RNP-0605723966
- DISCIPLINA: COMBATE A INCÊNDIO
 - Engenheiro Civil Antônio Américo Farias Lima CREA: RNP-0601902041
- DISCIPLINA: CLIMATIZAÇÃO
 - Engo Mecânico Rodrigo de Sousa Silvestre CREA: RNP-0608070408
- DISCIPLINA: DRENAGEM
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2
- DISCIPLINA: TERRAPLANAGEM
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2
- DISCIPLINA: PGRSS
 - Técnica Química Laiz Herida Siqueira de Araujo CRQ: 10400333
- DISCIPLINA: PGRCC
 - Técnica Química Laiz Herida Siqueira de Araujo CRQ: 10400333
- DISCIPLINA: ORÇAMENTO
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2
- DISCIPLINA: CADERNO DE ENCARGOS
 - Arquiteto Ricardo Saboia Barbosa CAU: A28877-2

I. CATALOGAÇÃO

Nome do arquivo magnético

SMS-PPASS-ENC-R01.docx

Nº. Pág.

165

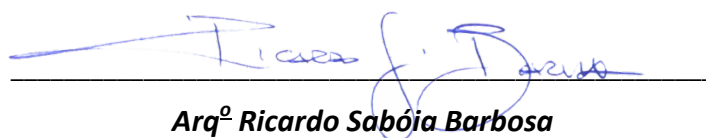
Revisão

A

Emissão

20/10/2017

[FIM DESTE DOCUMENTO]



Arq^o Ricardo Saboia Barbosa

CAU A28877-2