

UNIDADE OPERACIONAL DA POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL

CADERNO DE ENCARGOS E
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
UOP Água Boa - RR

UOP – DELEGACIA – PRF

OUTUBRO – 2024

SUMÁRIO

1	PRÁTICA GERAL DE CONSTRUÇÃO	7
1.1	OBJETIVO	7
1.2	TERMINOLOGIA GERAL	7
1.3	BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS (BDI)	7
1.3.1	ENCARGOS FINANCEIROS	8
1.3.2	IMPOSTOS SOBRE O FATURAMENTO	8
1.3.3	LUCRO	8
1.3.4	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	8
1.4	SEGURO	8
1.5	PRAZO DA OBRA	9
1.6	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	9
1.6.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR	9
1.6.2	MESTRE DE OBRAS	9
1.6.3	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	9
1.7	CONDIÇÕES GERAIS	10
1.7.1	Subcontratação	10
1.7.2	ART/RRT da Obra	10
1.7.3	Alvarás de Construção	11
1.7.4	Legislação, Normas e Regulamentos	11
1.7.5	Projeto dos Serviços e Obras	12
1.7.6	Segurança e Saúde no Trabalho	13
1.7.7	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	14
1.7.8	Interferências com as Redes de Concessionárias	14
1.7.9	Execução dos Serviços e Obras	14
1.7.10	Responsabilidade	16
1.8	NORMAS AMBIENTAIS COMPLEMENTARES	17
1.9	Introdução	17
1.10	Instalações Provisórias	18

1.10.1	Placa da Obra.....	18
1.10.2	Limpeza do Terreno	18
1.10.3	Demolições e Retiradas.....	18
1.10.4	Movimento de Terra	19
1.10.5	Carga e Transporte Manual e Mecânico	19
1.10.6	Canteiro de Obras	19
1.10.7	Áreas de obtenção de material e de bota-fora	22
1.10.8	Remoção de arborização pública e cobertura vegetal nativa	23
1.10.9	1.8.11 Intervenção em áreas de interesse ambiental	23
1.11	1.9 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES	24
1.12	FISCALIZAÇÃO	26
1.12.1	Objetivo	26
1.12.2	Terminologia	26
1.12.3	Condições gerais	26
1.13	MEDIÇÃO E RECEBIMENTO	29
1.13.1	Objetivo	29
1.13.2	Terminologia	29
1.13.3	Condições gerais	29
1.14	2 SERVIÇOS PRELIMINARES.....	30
1.15	2.1 DEMOLIÇÃO.....	30
1.15.1	2.1.1 Objetivo	30
1.15.2	2.1.2 Considerações sobre a UOP existente	30
1.15.3	Execução dos serviços	31
1.16	Locação de Obras	32
1.16.1	Objetivo	32
1.16.2	Execução dos serviços	32
1.17	Terraplanagem	33
1.17.1	Objetivo	33
1.17.2	Execução de serviços.....	33

2	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	37
2.1	Fundações	37
2.1.1	Objetivo	37
2.1.2	Execução dos serviços	37
2.2	Estruturas de concreto	38
2.2.1	Objetivo	38
2.2.2	Execução dos serviços	38
2.3	Estruturas metálicas	46
2.3.1	Objetivo	46
2.3.2	Execução dos serviços	46
3	ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO	56
3.1	Arquitetura	56
3.1.1	Objetivo	56
3.1.2	Execução dos serviços	56
3.2	Paisagismo	99
3.2.1	Objetivo	99
3.2.2	Execução dos serviços	99
3.3	Pavimentação de Vias e Calçadas	104
3.3.1	Objetivo	104
3.3.2	Execução dos Serviços	104
4	Instalações Hidráulicas e Sanitárias	109
4.1	Água fria e água quente	109
4.1.1	Objetivo	109
4.1.2	Execução dos serviços	109
4.2	Esgotos sanitários	121
4.2.1	Objetivo	121
4.2.2	Execução dos serviços	121
4.3	Drenagem de águas pluviais	125
4.3.1	Objetivo	125

4.3.2	Execução dos serviços	125
4.4	Disposição de resíduos sólidos	125
4.4.1	Objetivo	125
4.5	Aparelhamento de sanitários, copa e vestiários.....	126
4.5.1	Louças.....	126
4.5.2	Metais.....	126
4.5.3	Acessórios.....	126
4.5.4	Barras de apoio	126
4.5.5	Granito	127
4.5.6	Soleiras	127
5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS	127
5.1	Instalações elétricas	127
5.1.1	Objetivo	127
5.1.2	Execução dos serviços	127
5.2	Instalação de lógica.....	137
5.2.1	Rack	137
5.2.2	Switch.....	139
5.2.3	Cabos UTP:.....	139
5.2.4	Tomadas de lógica.....	139
5.2.5	Régua de tomadas	140
5.2.6	Guia de cabos	140
5.2.7	Patch panels.....	140
5.2.8	Dados gerais	140
5.3	Sistema de circuito fechado de TV – CFTV IP.....	141
5.3.1	Características dos equipamentos – CFTV.....	141
5.4	Recebimento	148
5.4.1	Generalidades	148
5.4.2	Verificação final das instalações	149
6	Instalações de prevenção e combate a incêndio.....	150

6.1	Prevenção e combate a incêndio.....	150
6.1.1	Objetivo	150
6.1.2	Execução dos serviços	150
7	INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES.....	155
7.1	Sistema de ar-condicionado	155
7.1.1	Unidade externa (condensadora)	156
7.1.2	Compressor.....	156
7.1.3	Unidades internas (evaporadoras).....	158
7.1.4	Serviços:.....	159
7.1.5	Garantia	161
8	serviços complementares	161
8.1	Limpeza de obras	161
8.1.1	Objetivo	161
8.1.2	Execução dos serviços	161

1 PRÁTICA GERAL DE CONSTRUÇÃO

1.1 OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução da obra de CONSTRUÇÃO DA UNIDADE OPERACIONAL E DELEGACIA. Neste documento serão especificados os itens de componentes construtivos e de acabamento presentes na obra.

1.2 TERMINOLOGIA GERAL

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

Administração: Órgão, entidade ou unidade administrativa da Administração Pública.

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.

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.

Contratante: Órgão central, setorial ou seccional que contrata 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 e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

Licitação: Procedimento administrativo destinado a selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração.

1.3 BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS (BDI)

A Construtora deverá apresentar junto com o “ORÇAMENTO DISCRIMINATIVO” uma planilha de cálculo do BDI. Deverão ser incluídas no cálculo do BDI, despesas como:

- Encargos financeiros;
- Impostos sobre o faturamento;
- Lucro; e
- Administração Central.

- Não deverá constar na composição os impostos: IRPJ e CSLL (Súmula-TCU 254/2010).

1.3.1 ENCARGOS FINANCEIROS

Cabe a Construtora, em razão das condições de pagamento preconizadas no CONTRATO, elaborar um fluxo de caixa para verificar a necessidade de incluir as despesas financeiras no BDI. Este percentual está em torno de 1% sobre o custo direto total.

1.3.2 IMPOSTOS SOBRE O FATURAMENTO

Deverão ser incluídos no BDI os impostos sobre nota fiscal, que são:

- ISS – Imposto Sobre Serviço. É um imposto municipal devido no local de prestação dos serviços. A alíquota varia de 2% a 5%.
- COFINS – Contribuição Financeira e Social. É um imposto federal (Lei nº 9.718). A alíquota é de 3% sobre o valor da nota fiscal.
- PIS – Programa de Integração Social. É um imposto federal cuja alíquota é de 0,65% sobre o valor da nota fiscal.
- Não deverão ser aplicados neste item impostos incidentes sobre materiais do tipo ICMS e IPI, os quais já deverão estar inclusos no preço dos materiais; e os encargos sociais aplicados sobre a folha de pagamento. Ambos deverão fazer parte das composições unitárias.

1.3.3 LUCRO

A ser definido pela Construtora, porém deverá obedecer ao valor Máximo de 8,96%, conforme Acórdão nº 2622/2013 do TCU.

1.3.4 ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

A ser definido pela Construtora, porém deverá obedecer ao valor Máximo de 5,50%, conforme Acórdão nº 2622/2013 do TCU.

1.4 SEGURO

A CONTRATADA obriga-se a fazer, em seguradora idônea, a partir da data de expedição da ordem de serviço, seguro contra riscos de engenharia, cobrindo incêndio e responsabilidade civil contra terceiros e danos físicos, referentes às obras, com vigência até a data de recebimento provisório.

1.5 PRAZO DA OBRA

A obra deverá ser executada em 12 (Doze) meses.

1.6 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.6.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR

Engenheiro civil de obra júnior pessoa capacitada para administração, inspeção, verificação de cronogramas, detectar problemas gerenciar e cobrar prazos da obra. Custos com encargos sociais e benefícios ao colaborador tais como vale alimentação, refeição, transporte, exames admissionais e complementares, seguros etc. De acordo a CLT e sindicato de base.

1.6.2 MESTRE DE OBRAS

Profissional responsável por fiscalizar e supervisionar a construção de uma determinada obra, desde o seu início até a sua conclusão. Responsável também por receber e verificar os materiais de construção. Custos com encargos sociais e benefícios ao colaborador tais como vale Alimentação, Refeição, Transporte, Exames Admissionais e Complementares, Seguros etc. De acordo a CLT e Sindicato de base.

1.6.3 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

1.6.3.1 BOTA DE PVC PRETA, CANO MÉDIO, SEM FORRO.

Bota ocupacional tipo botina de PVC Preta, fechamento em elástico, confeccionado em couro curtido ao cromo, palmilha de montagem em material sintético, solado poliuretano bidensidade injetado diretamente ao cabedal, isolante elétrico.

O equipamento de segurança deve seguir as normas pertinentes e estabelecidas.

A contratada deverá fazer a aquisição de fabricantes reconhecidos no mercado nacional que tenham seus produtos certificados e aferidos dentro das padronizações das NBRs.

1.6.3.2 CAPA PARA CHUVA EM PVC COM FORRO DE POLIESTER, COM CAPUZ (AMARELA OU AZUL)

Capa para chuva em PVC com forro de poliéster com capuz nas cores a serem definidas pela contratada ou contratante.

A contratada deverá fazer a aquisição de fabricantes reconhecidos no mercado nacional que tenham seus produtos certificados e aferidos dentro das padronizações das NBRs.

1.6.3.3 CAPACETE DE SEGURANÇA ABA FRONTAL COM SUSPENSÃO DE POLIETILENO, SEM JUGULAR (CLASSE B)

Capacete de segurança com aba frontal com suspensão de polietileno sem jugular de classe B.

O equipamento de segurança deve seguir as normas pertinentes e estabelecidas.

A contratada deverá fazer a aquisição de fabricantes reconhecidos no mercado nacional que tenham seus produtos certificados e aferidos dentro das padronizações das NBRs.

1.6.3.4 LUVA RASPA DE COURO, CANO CURTO (PUNHO 7 CM)

Luva de borracha Mucambo para proteção das mãos. O equipamento de segurança deve seguir as normas pertinentes e estabelecidas.

A contratada deverá fazer a aquisição de fabricantes reconhecidos no mercado nacional que tenham seus produtos certificados e aferidos dentro das padronizações das NBRs.

1.7 CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

1.7.1 Subcontratação

A Contratada não poderá, sob nenhum pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços e obras objeto do contrato.

A Contratada somente poderá subcontratar parte dos serviços se a subcontratação for admitida no contrato, bem como for aprovada prévia e expressamente pelo Contratante.

Se autorizada a efetuar a subcontratação de parte dos serviços e obras, a Contratada realizará a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responderá perante o Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

O percentual de subcontratação de itens do orçamento, inclusos neles os serviços e fornecimento de material, deverá ser de, no máximo, 30% do valor total da obra.

1.7.2 ART/RRT da Obra

A Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou o Registro de Responsabilidade técnica é o registro do contrato (escrito ou verbal) entre o profissional da empresa Empreiteira e o Contratante e identifica os responsáveis pelos empreendimentos relativos à área tecnológica.

A ART/RRT deverá ser apresentada após a assinatura do contrato, preferencialmente antes ou no início do desenvolvimento da atividade, para evitar a cobrança de multas. A Resolução Nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do CONFEA determina que nenhuma obra ou serviço poderá ter início sem o devido registro.

1.7.3 Alvarás de Construção

O Alvará de Construção da Obra de Edificação será solicitado pelo Contratante à Secretaria Municipal responsável pela emissão deste documento.

A tramitação do processo será acompanhada inicialmente pela própria PRF, mas, uma vez selecionada a empresa construtora através de processo licitatório, passará a ser esta a responsável pelo acompanhamento da tramitação até que o Alvará seja concedido.

1.7.4 Legislação, Normas e Regulamentos

A Contratada será 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 e fornecedores.

Durante a execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

- providenciar junto ao CREA/CAU as Anotações/Registros de Responsabilidade Técnica - ART's/RRT's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei n.º 6496/77;
- obter junto à Prefeitura Municipal o alvará de construção e, se necessário, o alvará de demolição, na forma das disposições em vigor;
- obter junto ao INSS o Certificado de Matrícula relativo ao objeto do contrato, de forma a possibilitar o licenciamento da execução dos serviços e obras, nos termos do Artigo 83 do Decreto Federal n.º 356/91;
- apresentar à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início dos trabalhos, as informações pertinentes à sua identificação e ao objeto do contrato, bem como o Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, de conformidade com a NR-18 e modificações posteriores;
- 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 e obras objeto do contrato;

- atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho e providenciar os seguros exigidos em lei e no Caderno de Encargos, na condição de única e responsável por acidentes e danos que eventualmente causar a pessoas físicas e jurídicas direta ou indiretamente envolvidas nos serviços e obras objeto do contrato;
- 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 e obras.

1.7.5 Projeto dos Serviços e Obras

O Contratante fornecerá à Contratada todos os projetos executivos que compõem o objeto do contrato, de conformidade com as disposições do Caderno de Encargos.

A Contratada deverá executar os serviços e obras em conformidade com desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como com as informações e instruções contidas no Caderno de Encargos.

Todos os elementos de projeto deverão ser minuciosamente estudados pela Contratada, antes e durante a execução dos serviços e obras, devendo informar à Fiscalização sobre qualquer eventual incoerência, falha ou omissão que for constatada.

Nenhum trabalho adicional ou modificação do projeto fornecido pelo Contratante será efetivado pela Contratada sem a prévia e expressa autorização da Fiscalização, respeitadas todas as disposições e condições estabelecidas no contrato. Todas as eventuais modificações havidas no projeto durante a execução dos serviços e obras serão documentadas pela Contratada, que registrará as revisões e complementações dos elementos integrantes do projeto, incluindo os desenhos “como construído” (as built).

Desde que prevista no projeto, a Contratada submeterá previamente à aprovação da Fiscalização toda e qualquer alternativa de aplicação de materiais, serviços e equipamentos a ser considerada na execução dos serviços e obras objeto do contrato, devendo comprovar rigorosamente a sua equivalência, de conformidade com os requisitos e condições estabelecidas no Caderno de Encargos.

Os projetos de fabricação e montagem de componentes, instalações e equipamentos, elaborados com base no projeto fornecido pelo Contratante, como os de estruturas metálicas, caixilhos, elevadores, instalações elétricas, hidráulicas, mecânicas e de utilidades, deverão ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização.

1.7.6 Segurança e Saúde no Trabalho

Antes do início dos trabalhos, a Contratada deverá apresentar à Fiscalização as medidas de segurança a serem adotadas durante a execução dos serviços e obras, em atendimento aos princípios e disposições da NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.

A Contratada fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cintos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços e obras em execução.

A Contratada manterá organizadas, limpas e em bom estado de higiene as instalações do canteiro de serviço, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, refeitórios e alojamentos, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral.

A Contratada deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas e a circulação de materiais, obstruir portas e saídas de emergência e impedir o acesso de equipamentos de combate a incêndio.

A Contratada manterá no canteiro de serviço equipamentos de proteção contra incêndio e brigada de combate a incêndio, na forma das disposições em vigor.

Caberá à Contratada comunicar à Fiscalização e, nos casos de acidentes fatais, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio.

Cumprirá à Contratada manter no canteiro de serviço medicamentos básicos e pessoal orientado para os primeiros socorros nos acidentes que ocorram durante a execução dos trabalhos, nos termos da NR 18.

Caberá à Contratada manter vigias que controlem a entrada e saída de materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do canteiro de serviço.

O Contratante realizará inspeções periódicas no canteiro de serviço, a fim de verificar o cumprimento das medidas de segurança adotadas nos trabalhos, o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual e dos dispositivos de proteção de máquinas e ferramentas que ofereçam riscos aos trabalhadores, bem como a

observância das demais condições estabelecidas pelas normas de segurança e saúde no trabalho.

1.7.7 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

A Resolução nº 307 / 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, versa da necessidade do controle e da responsabilidade pela destinação dos resíduos da construção civil, com o gerenciamento adequado dos resíduos produzidos, incluindo a sua redução, reutilização e reciclagem, o que tornará o processo construtivo mais rentável, competitivo e mais saudável, considerando as disposições legais, regulamentares e as normas aplicáveis como Art.182 da Constituição Federal, Lei Federal nº 9.605, de 13.02.1998, Lei de Crimes Ambientais, Lei Municipal nº 8.408 de, 24.12.1999, Decreto Municipal nº 10.696/2002, Decreto Municipal nº 11.633, de 18.05.2004, Decreto Municipal nº 11.646, de 31.05.2004, Portaria Nº 006/2004 – SEUMA publicada no Diário Oficial do Município, 03.10.2004, Lei Estadual nº 13.103, de 24.01.2001, que fixa diretrizes para a elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGRSCC.

O material proveniente das demolições, bem como os resíduos da construção civil serão destinados, obrigatoriamente, a usina de reciclagem credenciada e com licença de operação vigente; já o material proveniente de escavação de sedimentos areno-argilosos serão destinados às áreas licenciadas para recebimento pela Prefeitura Municipal e autorizadas pela Secretaria de Meio Ambiente. Preferencialmente, todo ou parte desses sedimentos deverá ser utilizado na terraplenagem ou no reenchimento de valas e cavas da própria construção.

1.7.8 Interferências com as Redes de Concessionárias

Nas intervenções em vias públicas e calçadas, quando houver, deverão ser previamente investigadas a existência de interferências das redes de equipamentos existentes que poderão ser atingidas a fim de solicitar a intervenção das Empresas Concessionárias para que providenciem o cadastro de suas redes e remanejamento destas, quando for necessário.

1.7.9 Execução dos Serviços e Obras

Durante a execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

- submeter à aprovação da Fiscalização até 5 (cinco) dias após o início dos trabalhos o projeto das instalações provisórias ou canteiro de serviço compatível com o porte e características do objeto do contrato, definindo todas as áreas de vivência, dependências, espaços, instalações e equipamentos necessários ao andamento dos

serviços e obras, inclusive escritórios e instalações para uso da Fiscalização, quando previstas no Caderno de Encargos;

- providenciar as ligações provisórias das utilidades necessárias à execução dos serviços e obras, como água, esgotos, energia elétrica e telefones, bem como responder pelas despesas de consumo até o seu recebimento definitivo;
- manter no local dos serviços e obras instalações, funcionários e equipamentos em número, qualificação e especificação adequados ao cumprimento do contrato;
- submeter à aprovação da Fiscalização, conforme termo de referência, o início dos trabalhos o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras, elaborados de conformidade com o cronograma do contrato e técnicas adequadas de planejamento;
- providenciar para que os materiais, mão-de-obra e demais suprimentos estejam em tempo hábil nos locais de execução, de modo a satisfazer as necessidades previstas no cronograma e plano de execução dos serviços e obras objeto do contrato;
- alocar os recursos necessários à administração e execução dos serviços e obras, inclusive os destinados ao pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato;
- submeter previamente à aprovação da Fiscalização eventuais ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, de modo a mantê-la perfeitamente informada sobre o desenvolvimento dos trabalhos;
- submeter previamente à aprovação da Fiscalização qualquer modificação nos métodos construtivos originalmente previstos no plano de execução dos serviços e obras;
- executar os ajustes nos serviços concluídos ou em execução determinados pela Fiscalização;
- comunicar imediatamente à Fiscalização qualquer ocorrência de fato anormal ou extraordinário que ocorra no local dos trabalhos;
- submeter à aprovação da Fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços e obras objeto do contrato;

- realizar, através de laboratórios previamente aprovados pela Fiscalização, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos;
- evitar interferências com as propriedades, atividades e tráfego de veículos na vizinhança do local dos serviços e obras, programando adequadamente as atividades executivas;
- elaborar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás, energia elétrica e telefones;
- providenciar junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais e concessionárias de serviços públicos a vistoria e regularização dos serviços e obras concluídos, como a Prefeitura Municipal (Habite-se ou Certificado de Conclusão), o Corpo de Bombeiros (Prevenção e Combate a Incêndio), as concessionárias de energia elétrica e de telefonia (Entrada de Energia Elétrica e Telefonia), as concessionárias de gás, água e esgotos (Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Gás Combustível) a órgão ambiental competente (Licença Ambiental de Operação - LO), quando necessário;
- retirar até 15 (quinze) dias após o recebimento definitivo dos serviços e obras, todo pessoal, máquinas, equipamentos, materiais, e instalações provisórias do local dos trabalhos, deixando todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e detritos de qualquer natureza.

1.7.10 Responsabilidade

Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a Contratada responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante.

A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a Contratada, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

Se a Contratada recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá o Contratante efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, independentemente do seu montante, em dívida líquida e certa da Contratada.

A Contratada responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora.

1.8 NORMAS AMBIENTAIS COMPLEMENTARES

1.9 Introdução

Este capítulo versa sobre as normas destinadas à proteção do meio ambiente, a serem adotadas pelas empreiteiras para a execução de obras

Essas normas devem ser consideradas pelas empreiteiras desde o planejamento de suas atividades até o total encerramento das obras e desmobilização dos canteiros, com o objetivo de que essas não provoquem alterações negativas ao meio ambiente ou que as mudanças inevitáveis sejam minimizadas ou compensadas por medidas de proteção ambiental.

Como a tipologia de obras na cidade é muito diversificada, as normas indicadas não se aplicam em sua totalidade, ficando cada empreiteira obrigada a obedecer àqueles referentes ao seu contrato, devendo Projetista e Empreiteira adotar medidas e procedimentos que visem, preventiva ou corretivamente, proteger o meio ambiente, evitando ou minimizando impactos, ficando a Fiscalização responsável por indicar quais normas são aplicáveis.

Aspectos como desapropriação, revegetação e paisagismo, especificações para utilização e recuperação de áreas de obtenção de material e outros assuntos de interesse ambiental, tratados ou não nos projetos, devem ser considerados pelas empreiteiras na execução das obras.

Além das Normas estabelecidas neste item, deverão ser consideradas, no que couber, as disposições das leis em vigor que regem o assunto.

1.10 Instalações Provisórias

As instalações provisórias de água e esgoto devem garantir a coleta, condução e destinação do esgoto a ser produzido durante todo o período de construção do empreendimento. Preferencialmente, devem ser aproveitadas as instalações hidro-sanitárias existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra. As instalações provisórias de esgoto, também devem ser ligadas à rede coletora local da concessionária. No caso da inexistência desta rede coletora, a Empreiteira construirá fossa(s) e sumidouro(s) executados em atendimento à melhor técnica, de forma a atender a demanda exigida pela necessidade dos operários lotados na obra.

As instalações elétricas provisórias, inclusive fiação e demais dispositivos elétricos, devem obedecer à todas as Normas, Posturas, Regulamentos e determinações da Concessionária local e nos casos omissos, obedecer às correspondentes Normas da ABNT. Preferencialmente, devem ser aproveitadas as instalações elétricas existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra. Todas as despesas provenientes do consumo, assim como as correspondentes taxas de ligação de energia elétrica do canteiro da obra, durante todo o período da construção, estendendo-se até a data da inauguração do empreendimento, são de inteira responsabilidade da Empreiteira.

1.10.1 Placa da Obra

A placa da obra deverá ser colocada em local bem visível definido pela Fiscalização, conforme modelo padronizado a ser fornecido por esta última, nas dimensões indicadas em especificação própria, sempre obedecendo ao padrão de cor, tamanho, e procedimentos próprios, ficando seus custos a cargo da Empreiteira de acordo com a sua planilha orçamentária.

1.10.2 Limpeza do Terreno

A completa limpeza do terreno, além de remoção de totalidade do material produzido por esta operação. Sempre que possível proceder a estocagem do solo retirado e sua posterior utilização para os projetos paisagísticos e de plantio de árvores. Será procedida, obrigatoriamente, no decorrer da obra, periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a ser produzidos pelos processos construtivos e que tenham sido acumulados no terreno.

1.10.3 Demolições e Retiradas

As demolições serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomando todos os devidos cuidados, de forma a se evitar qualquer dano a terceiros. A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes destas demolições serão

executados pela Empreiteira, de acordo com as exigências e normas da municipalidade local, cujos ônus são de inteira responsabilidade da Empreiteira. Os materiais remanescentes das demolições e considerados passíveis de reaproveitamento serão removidos e transportados pela Empreiteira, para depósitos indicados pela Fiscalização. Os materiais não reaproveitados serão destinados a usinas de reciclagem aprovadas pelo Órgão Ambiental e com Licença de Operação vigente.

1.10.4 Movimento de Terra

O movimento de terra compreende todo o procedimento executivo de corte e aterro do terreno natural, seja manual ou com utilização de equipamentos mecânicos, cujo objetivo básico é atingir o nível planimétrico previsto no projeto ou aquele adotado e autorizado pela Fiscalização. O material proveniente de outros locais destinado a aterro deve ser obtido de áreas licenciadas. Os materiais não reaproveitáveis devem ser destinados a locais devidamente licenciados ambientalmente.

1.10.5 Carga e Transporte Manual e Mecânico

Ficam a cargo da Empreiteira, as despesas com transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavação e aterro. Estes serviços devem ser executados de forma a não causar nenhum transtorno ao tráfego local, assim como não promover nenhuma retenção ou perturbação do trânsito de pedestre e de veículos.

1.10.6 Canteiro de Obras

Estas normas visam orientar os procedimentos e cuidados ambientais necessários à mitigação de efeitos ambientais negativos oriundos da instalação, operação, desmobilização do canteiro de obras. Visam também orientar o dimensionamento, localização e detalhamento de equipamentos sanitários e outros no sentido de garantir a qualidade ambiental (tratamento de esgotos, redução de poeira, redução de ruídos etc.), e a recuperação ambiental dos espaços resultantes da desocupação (projetos de recomposição paisagística, e de cobertura vegetal, se for o caso).

Fica a critério da Empreiteira a elaboração do layout do canteiro, no que se refere ao posicionamento dos elementos componentes, ficando apenas a condição da Fiscalização aprovar previamente a distribuição desses elementos no canteiro. É recomendado que edificações existentes devam ser, preferencialmente, aproveitadas para instalação do canteiro.

Após a aprovação por parte da Fiscalização, a Empreiteira deverá solicitar o licenciamento ambiental para instalação do canteiro. Deve ser apresentado, ainda, à

Fiscalização um plano executivo para a implantação, utilização e desmobilização do canteiro.

1.10.6.1 Instalação

Na escolha do terreno, proteger as faixas de preservação dos cursos d'água, lagoas e açudes, a vegetação expressiva, as áreas suscetíveis à erosão, assentamentos e atividades humanas etc. Deve-se buscar região com fornecimento de água.

Preferencialmente, devem ser aproveitadas as instalações hidro-sanitárias e elétricas existentes para uso privativo do pessoal lotado na obra. A disposição dos esgotos, quando não houver rede pública de esgotamento sanitário, deve ser em fossas sépticas, instaladas a distância segura de locais de abastecimento d'água e de talvegues.

As oficinas, postos de lavagem, lubrificação/ abastecimento e garagens devem ser localizados em pontos que não interfiram nos recursos hídricos. Prever a construção de tanques separadores para óleos e graxas.

O material oriundo da limpeza do terreno, embora mínimo, deve ser estocado para, posteriormente, ser espalhado sobre a área ocupada.

As instalações elétricas provisórias, inclusive fiação e demais dispositivos elétricos, deverão obedecer a todas as Normas, Posturas, Regulamentos e determinações da Concessionária local e nos casos omissos, obedecerão às correspondentes Normas da ABNT.

Devem ser consideradas, ainda, as seguintes medidas de proteção ambiental:

- Prever instalações de canteiros de obra capazes de atender às demandas das obras, evitando ampliações não planejadas;
- Não localizar os canteiros em locais próximos a áreas de interesse ambiental, áreas de interesse do patrimônio natural e cultural ou similares;
- Reduzir ao mínimo a supressão vegetal para instalação dos canteiros, retirando somente as árvores necessárias para a construção;
- Os pátios para equipamentos deverão contar com medidas de segurança, que evitem derramamento de quaisquer substâncias capazes de contaminar o meio ambiente;
- Disciplinar e destinar as águas superficiais;

- Implantar e operar de modo adequado as instalações de britagem, usinas de solo e asfalto, observando os recursos hídricos, rios, lagos e lagoas, bem como os usos urbanos, hospitais, escolas etc.;
- Prever depósitos de materiais betuminosos e/ou materiais tóxicos em locais em que não agredam o meio ambiente, seguindo as normas de segurança estabelecidas nas leis e regulamentos vigentes;
- Disciplinar o turno de trabalho, que deverá encerrar-se, no máximo, às 22hs e não iniciar antes das 7hs, exceto em casos expressamente autorizados pela Fiscalização.

1.10.6.2 Operação

A disponibilidade de água para o consumo humano deve ser potável.

O lixo deve ser adequadamente acondicionado para ser retirado pelo serviço de limpeza pública.

As áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto ou usinas devem ser totalmente limpas, inclusive do material derramado durante a operação. Os tanques de asfalto, tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em lixeira, pré-selecionadas.

As medidas preventivas devem ser tomadas no sentido de se evitar surtos de doenças endêmicas em ocorrência na área urbana como a dengue, bem como solicitar visita ao acampamento da inspeção sanitária municipal.

As condições de sinalização de fluxo de veículos devem ser cuidadosamente planejadas.

Todas as despesas provenientes do consumo de água, esgoto, energia, durante todo o período da construção estendendo-se até a data da inauguração do empreendimento, serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

Citam-se, ainda, as seguintes medidas de proteção ambiental a serem consideradas:

- Em caso de acidente com produtos tóxicos e/ou substâncias contaminantes, informar imediatamente à Fiscalização e tomar as medidas cabíveis para conter e eliminar o processo de contaminação;
- Procurar recrutar parte da mão-de-obra nos bairros da obra;
- Apoiar as ações de educação ambiental e de saúde da mão-de-obra no canteiro.

1.10.6.2.1 Desmobilização

Ao se processar a desmobilização do canteiro devem ser tomadas as providências necessárias para recuperar o terreno utilizado, fazendo-se a remoção de pisos, áreas concretadas, entulhos, aterramento de fossas e tanques, regularização da topografia e drenagem superficial.

O material oriundo da limpeza da camada orgânica deve ser espalhado sobre a área ocupada, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da instalação.

1.10.7 Áreas de obtenção de material e de bota-fora

As áreas a serem utilizadas devem ser licenciadas ambientalmente nos termos da legislação vigente.

Todos os Resíduos Sólidos da Construção Civil deverão ser dispostos, obrigatoriamente, em local autorizado pela prefeitura ou em usina de reciclagem licenciada e com a licença de operação vigente.

Definidos os locais de obtenção de material e de bota-fora e de disposição dos resíduos sólidos da construção civil, a Empreiteira deverá informar ao Órgão Ambiental Competente as fontes e locais selecionados especificando: tipo, volume e ser utilizado, transporte e acondicionamento, média de caminhões/ dia e rota de transporte, horários, local de obtenção do material, nome do proprietário (se comercial), posição quanto ao licenciamento em andamento ou a ser iniciado.

A Fiscalização, juntamente com o Órgão Ambiental competente deverão fiscalizar as condições apresentadas pela Empreiteira. Caso ocorram irregularidades, a Fiscalização notificará a Empreiteira (as irregularidades geram multas e autos de infração) e informará ao Órgão Ambiental.

Para áreas de obtenção de materiais e de bota-fora, devem ser seguidas, além dos procedimentos indicados pelo Órgão Ambiental quando da emissão da licença, as recomendações abaixo:

- O desmatamento, o destocamento e a limpeza serão feitos dentro dos limites da área a ser escavada e o material retirado deve ser estocado de forma que, após a exploração da jazida, o solo orgânico possa ser espalhado na área escavada para reintegrá-la à paisagem;
- Não é permitida a queima da vegetação removida;

- Reconformar e harmonizar a superfície explorada com a topografia local e utilizar os solos orgânicos, resultantes da limpeza das áreas, para manter a superfície escavada em condições de receber cobertura vegetal;
- Executar cobertura vegetal e dispositivos de drenagem;
- Disciplinar o trânsito de veículos de serviço e equipamentos para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam a destruição da vegetação;
- Construir, junto às instalações de britagem, se existirem, bacias de sedimentação para retenção de pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando seu carregamento para cursos d'água.

1.10.8 Remoção de arborização pública e cobertura vegetal nativa

Caberá à Empreiteira obter as licenças para supressão vegetal, devendo observar as seguintes normas e procedimentos:

- Todas as remoções ou podas devem ser autorizadas pelo Ibama, caso necessário;
- As podas relacionadas à rede elétrica são realizadas pela Concessionária de Energia Elétrica do Roraima;
- As supressões vegetais deverão obedecer rigorosamente aos limites estabelecidos no projeto arquitetônico, ou pela Fiscalização, evitando acréscimos desnecessários;
- Verificar possibilidades de transplantes de árvores;
- Promover a reposição vegetal no mesmo local da obra ou, se não for possível, fazer a compensação plantando em outra área;
- O solo proveniente de supressão vegetal em áreas maiores (lotes vagos, quintais) deve ser estocado para a época do plantio;
- Restos de vegetação removida devem ser depositados em bota-fora com localização autorizada pela Fiscalização;
- Não será permitida a queima do material removido.

1.10.9 Intervenção em áreas de interesse ambiental

Em nenhuma hipótese, utilizar área de interesse ambiental para depósito de material ou execução de serviços, restringindo a limpeza e preparação do terreno ao espaço delimitado no projeto de engenharia.

Na demarcação e sinalização das obras próximas a áreas de interesse ambiental, indicá-las como áreas sujeitas a cuidados especiais.

1.11 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução dos serviços e obras de construção, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações, deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA;
- Código de Obras e Posturas do Município;
- NBR – 5739/94 – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- NBR – 7680/83 – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunho de estruturas de concreto; NBR – 5738/94 – Moldagem e cura de corpos cilíndricos ou prismáticos de concreto;
- NBR – 6152/92 – Determinação das propriedades mecânicas à tração;
- NBR – 7480/96 - Barras e fios destinados a armaduras para concreto armado; ASTM – A370/02 – Metodologia aplicada para ensaios à tração;
- NBR – NM 187 - 1/99 – Materiais metálicos, dureza Brinell, parte 1 - medição da Dureza Brinell; NBR – NM 146 – 1/98 – Análise de dureza das barras utilizadas;
- Norma SAE J 403 tipo 1045;
- NBR – 7182/86 – Ensaio de compactação; NBR – 9895/87 – Índice de suporte Califórnia;
- NBR – 12655 – Concreto de cimento Portland – preparo, controle e recebimento – procedimento; NBR – 07212 – Execução de concreto dosado em central;
- NBR – 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- NBR – 12117 – Blocos vazados de concreto para alvenaria;

- NBR – 12118 – Bloco vazado de concreto simples para alvenaria;
- NBR – 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos; NBR – 14322 – Paredes de alvenaria estrutural;
- NBR – 07171 – Bloco cerâmico para alvenaria;
- NBR – 13753 – Assentamento cerâmico – procedimento; NBR – 5410 – Instalações Elétricas de baixa tensão; NBR – 14039 – Instalações elétricas de alta tensão;
- NBR – 15749 – Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;
- NBR – 15751 – Sistemas de aterramento de subestação;
- NBR – 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas; NBR – 5413 – Iluminância de interiores;
- NBR – 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- NBR – 12.218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público; NBR – 07198 – Projeto e execução de instalações prediais;
- NBR – 10072 – Instalações hidráulicas prediais;
- NBR – 5626 – Instalações prediais de água fria – procedimentos;
- NBR – 5651 – Recebimento de instalação predial de água fria – especificação;
- NBR – 5688 – Sistema predial de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões em PVC, tipo DN / Requisitos;
- NBR – 10844 – Instalações prediais de águas pluviais; NBR – 13932 – Instalações internas de GLP;
- NBR – 9574 – Execução de impermeabilização; NBR – 9575 – Projeto de impermeabilização; NBR – Materiais e sistemas de impermeabilização; NBR – 09660 – Revestimento de piso;
- NBR – 06137 – Pisos para revestimentos de pavimentos; NBR – 10821 – Caixilhos para edificação;
- NBR – 11706 – Vidros na construção civil;

- NBR – 7678 – Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- NBR – IEC – 60529 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos código 21 IP; NBR – 9050 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos;
- NBR – 5667 - 2 – Hidrante Urbanos de Incêndio (Hidrante Subterrâneo);
- NR – 4 – Quadro II – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- NR – 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes; NR – 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR – 7 – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO; NR – 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR – 18 – PORT. 3214/78 – Norma de Segurança do Trabalho nas Atividades de Construção Civil; NR – 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

Qualquer divergência entre as normas e/ou os demais documentos do projeto, deve ser indicada à FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA, sendo que deve prevalecer, neste caso, a interpretação pela FISCALIZAÇÃO. Adicionalmente, qualquer Norma Técnica que não tenha sido mencionada neste momento, mas que seja importante sua aplicação, deverá ser observada e obedecida pela CONTRATADA, de modo que nenhum serviço venha a ser executado sem sua devida normatização.

1.12 FISCALIZAÇÃO

1.12.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização da obra.

1.12.2 Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as mesmas definições constantes da Terminologia Geral.

1.12.3 Condições gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

O Contratante manterá desde o início dos serviços e obras até o seu recebimento definitivo, a seu critério exclusivo, uma equipe de Fiscalização constituída por

profissionais habilitados que considerar necessários ao acompanhamento e controle dos trabalhos.

A Contratada deverá facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação da Fiscalização, permitindo o acesso aos serviços e obras em execução, bem como atendendo prontamente às solicitações que lhe forem efetuadas.

Todos os atos e instruções emanados ou emitidos pela Fiscalização serão considerados como se fossem praticados pelo Contratante.

A Fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, Caderno de Encargos, orçamentos, cronogramas, Diário de Obra, relatórios diários, certificados de ensaios e testes de materiais e serviços, protótipos e catálogos de materiais e equipamentos aplicados nos serviços e obras;
- analisar e aprovar o projeto das instalações provisórias e canteiro de serviço apresentados pela Contratada no início dos trabalhos;
- analisar e aprovar o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras a serem apresentados pela Contratada no início dos trabalhos;
- promover reuniões periódicas no canteiro de serviço para análise e discussão sobre o andamento dos serviços e obras, esclarecimentos e providências necessárias ao cumprimento do contrato;
- esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas nos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como fornecer informações e instruções necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos;
- solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou sequência dos serviços e obras em execução, bem como às interferências e interfaces dos trabalhos da Contratada com as atividades de outras empresas ou profissionais eventualmente contratados pelo Contratante;
- promover a presença dos Autores dos projetos no canteiro de serviço, sempre que for necessária a verificação da exata correspondência entre as condições reais de execução e os parâmetros, definições e conceitos de projeto;
- paralisar e/ou solicitar o refazimento de qualquer serviço que não seja executado em conformidade com projeto, norma técnica ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do contrato;

- solicitar a substituição de materiais e equipamentos que sejam considerados defeituosos, inadequados ou inaplicáveis aos serviços e obras;
- solicitar a realização de testes, exames, ensaios e quaisquer provas necessárias ao controle de qualidade dos serviços e obras objeto do contrato;
- exercer rigoroso controle sobre o cronograma de execução dos serviços e obras, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;
- aprovar partes, etapas ou a totalidade dos serviços executados, verificar e atestar as respectivas medições, bem como conferir, visitar e encaminhar para pagamento as faturas emitidas pela Contratada;
- verificar e aprovar a substituição de materiais, equipamentos e serviços solicitada pela Contratada e admitida no Caderno de Encargos, com base na comprovação da equivalência entre os componentes, de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- verificar e aprovar a execução dos serviços e obras, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- solicitar a substituição de qualquer funcionário da Contratada que embarace ou dificulte a ação da Fiscalização ou cuja presença no local dos serviços e obras seja considerada prejudicial ao andamento dos trabalhos;
- verificar e aprovar os desenhos “como construído” elaborados pela Contratada, registrando todas as modificações introduzidas no projeto original, de modo a documentar fielmente os serviços e obras efetivamente executados.

Qualquer auxílio prestado pela Fiscalização na interpretação dos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como na condução dos trabalhos, não poderão ser invocados para eximir a Contratada da responsabilidade pela execução dos serviços e obras.

A comunicação entre a Fiscalização e a Contratada será realizada através de correspondência oficial e anotações ou registros no Diário de Obra.

No Diário de Obra, com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações que tenham implicação contratual, como: modificações de projeto, conclusão e aprovação de serviços e etapas construtivas, autorizações para execução de trabalho adicional, autorização para substituição de

materiais e equipamentos, ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, irregularidades e providências a serem tomadas pela Contratada e Fiscalização.

As reuniões realizadas no local dos serviços e obras serão documentadas por Atas de Reunião, elaboradas pela Fiscalização e que conterão, no mínimo, os seguintes elementos: data, nome e assinatura dos participantes, assuntos tratados, decisões e responsáveis pelas providências a serem tomadas.

1.13 MEDIÇÃO E RECEBIMENTO

1.13.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a medição e recebimento da obra.

1.13.2 Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as mesmas definições constantes da Terminologia Geral.

1.13.3 Condições gerais

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento os serviços e obras efetivamente executados pela Contratada e aprovados pela Fiscalização, respeitada a rigorosa correspondência com o projeto e suas modificações expressa e previamente aprovadas pelo Contratante.

A medição dos serviços será elaborada pela Contratada, mensalmente, através de planilhas de medições, registrando os levantamentos, cálculos e gráficos necessários à discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente executados, considerando os serviços executados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, tomando por base as especificações, os projetos e o cronograma físico-financeiro.

A discriminação e quantificação dos serviços e obras considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao contrato, inclusive critérios de medição e pagamento.

O Contratante deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela Contratada com base nas medições de serviços aprovadas pela Fiscalização, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.

O Recebimento dos serviços e obras executados pela Contratada será efetivado em duas etapas sucessivas:

- na primeira etapa, após a conclusão dos serviços e solicitação oficial da Contratada, mediante uma vistoria realizada pela Fiscalização e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será efetuado o Recebimento Provisório;
- nesta etapa, a Contratada deverá efetuar a entrega dos catálogos, folhetos e manuais de montagem, operação e manutenção de todas as instalações, equipamentos e componentes pertinentes ao objeto dos serviços e obras, inclusive certificados de garantia;
- após a vistoria, através de comunicação oficial da Fiscalização, serão indicadas as correções e complementações consideradas necessárias ao Recebimento Definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes;
- na segunda etapa, após a conclusão das correções e complementações e solicitação oficial da Contratada, mediante nova vistoria realizada pela Fiscalização e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será realizado o Recebimento Definitivo;
- o Recebimento Definitivo somente será efetivado pelo Contratante após a apresentação pela Contratada da Certidão Negativa de Débito fornecida pelo INSS, certificado de Recolhimento de FGTS e comprovação de pagamento das demais taxas, impostos e encargos incidentes sobre o objeto do contrato.

2 SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 DEMOLIÇÃO

2.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Demolição.

2.1.2 Considerações sobre a UOP existente

A edificação da UOP antiga, a qual permanecerá sendo utilizada durante todo o prazo da obra e até a entrega, aprovação e ocupação do prédio da nova UOP, só poderá ser demolida após a conclusão de toda a obra;

A contratada deverá executar de ligações provisórias de água/energia/comunicações/esgoto para a UOP antiga antes da montagem do canteiro de obras, visto que elas atravessam o solo da área a ser ocupada pelo prédio da delegacia, assim como a existência da caixa d'água no local;

OS TRABALHOS OPERACIONAIS EXECUTADOS PELA PRF DURANTE A OCUPAÇÃO DA UOP ANTIGA NÃO DEVEM SER PREJUDICADOS PELAS AÇÕES

EXECUTADAS PELA CONSTRUTORA NO CANTEIRO DE OBRAS; para tanto, o canteiro de obras deve ser isolado da área operacional da UOP antiga por meio de tapumes metálicos de 2,20m de altura, onde quaisquer dúvidas quanto a esses procedimentos podem ser dirimidas diretamente com a chefia da Delegacia local.

2.1.3 Execução dos serviços

2.1.3.1 Materiais e equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto, bem como às prescrições da NBR 5682. Os materiais serão cuidadosamente armazenados, em local seco e protegido. O manuseio e armazenamento dos materiais explosivos obedecerão à regulamentação dos órgãos de segurança pública.

2.1.3.2 Processo executivo

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

A Contratada deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os tapumes e outros meios de proteção e segurança serão executados conforme o projeto e as recomendações da Norma NBR 5682.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela Fiscalização.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

2.1.3.2.1 Demolição convencional

A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto no projeto e de acordo com as recomendações da Norma NBR 5682.

A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos, desde que respeitadas as tolerâncias estipuladas nos itens 7.1.3 e 7.1.4 da Norma NBR 5682. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, será executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, iniciar a demolição por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, deverão utilizar métodos alternativos, desde que aprovados pela Fiscalização.

2.1.3.3 Recebimento

Os serviços serão aceitos após a efetiva demolição definida no projeto e a posterior remoção da totalidade dos entulhos resultantes.

2.2 Locação de Obras

2.2.1 *Objetivo*

Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de Locação de Obras.

2.2.2 *Execução dos serviços*

2.2.2.1 Processo executivo

A locação da obra no terreno será 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 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.

2.2.2.2 Recebimento

O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a Fiscalização realizar as verificações e aferições que julgar necessárias. A Contratada providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços.

2.3 Terraplanagem

2.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Terraplanagem.

2.3.2 Execução de serviços

2.3.2.1 Desmatamento, destocamento e limpeza

2.3.2.1.1 Equipamentos

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos. O equipamento será função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

2.3.2.1.2 Processo executivo

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

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

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

Os serviços serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplanagem, com acréscimo de dois metros para cada lado; no caso de áreas de empréstimo, os serviços serão executados apenas na área mínima indispensável à exploração. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagísticas assinaladas no projeto deverão ser preservados.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza não estiverem totalmente concluídos.

2.3.2.1.3 Controle

O controle de operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por apreciação visual e qualidade dos serviços.

2.3.2.2 Cortes

2.3.2.2.1 Equipamentos

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

A escolha dos equipamentos será função do tipo de material, conforme a classificação em categorias, constante da Prática de Projeto de Terraplenagem e deverá obedecer às seguintes indicações:

- corte em materiais de 1ª categoria: tratores de lâminas; escavo-transportadores; tratores para operações do “pusher”; motoniveladoras para escarificação; retro-escavadeiras; pás carregadeiras.
- corte em materiais de 2ª categoria: “ripper”; tratores para operação do “pusher”; retroescavadeiras; pás carregadeiras; explosivos (eventualmente).
- corte em materiais de 3ª categoria: perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas; tratores de lâmina; pás carregadeiras.

2.3.2.2.2 Processo executivo

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 dos cortes deverão apresentar, após as operações de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. 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 de corte 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.

2.3.2.2.3 Controle

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

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

As tolerâncias admitidas são as seguintes: planialtimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos; altimetricamente - até $\pm 0,05$ m.

2.3.2.3 Aterros

2.3.2.3.1 Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de aterro serão selecionados de acordo com a natureza e classificação dos materiais envolvidos, e com a produção necessária.

Na execução dos aterros poderão ser empregados: tratores de lâminas; escavo-transportadores; moto-escavo-transportadores; caminhões basculantes; caminhões pipa com barra espargidora; moto-niveladoras; rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos ou vibratórios.

2.3.2.3.2 Processo executivo

A execução dos aterros obedecerá aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento,

destocamento e limpeza e obras necessárias à drenagem do local, incluindo bueiros e poços de drenagem.

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

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

A construção dos aterros deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

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

O acabamento da superfície dos aterros será executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

Os taludes de aterro serão revestidos e protegidos contra a erosão, de conformidade com as especificações de projeto.

2.3.2.3.3 Controle

Controle Tecnológico:

- efetuar determinação do grau de compactação atingido e do respectivo desvio de umidade com relação à umidade ótima para cada 1.000 m³ de cada tipo de material utilizado no corpo do aterro, e para cada 200 m³ de cada tipo de material utilizado na camada final do aterro, ou por trechos, a critério da Fiscalização;
- 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 1.000 m³ nas camadas finais de aterro, ou por trechos, a critério da Fiscalização.

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 $\pm 0,05$ m.

3 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

3.1 Fundações

3.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Fundações.

3.1.2 Execução dos serviços

3.1.2.1 Fundações diretas

3.1.2.1.1 Materiais

Os materiais utilizados para a execução das fundações diretas, concreto, aço e fôrma, obedecerão às especificações de projeto.

3.1.2.1.2 Equipamentos

Os equipamentos para execução das fundações serão função do tipo e dimensão do serviço. Poderão ser utilizados: escavadeira para as operações de escavação, equipamentos para concretagem, como vibradores, betoneiras, mangueiras, caçambas, guindastes para colocação de armadura, bombas de sucção para drenagem do fundo de escavação e outros que se fizerem necessários.

3.1.2.1.3 Processo executivo

As fundações diretas, 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 será realizada com a inclinação prevista no projeto ou compatível com o solo escavado. Uma vez atingida a profundidade prevista no projeto, o terreno de fundação será examinado para a confirmação da tensão admissível admitida no projeto. No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a adotada no projeto, a critério da Fiscalização e consultado o autor do projeto, a escavação será aprofundada até a ocorrência de material

adequado. Será permitida a troca do solo por outro material, como pedras e areia, desde que consultado o autor do projeto.

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

As operações de colocação de armaduras e concretagem dos elementos de fundação serão realizadas dentro dos requisitos do projeto e de conformidade com a Prática de Construção de Estruturas de Concreto, tanto quanto às dimensões e locações, quanto às características de resistência dos materiais utilizados. Cuidados especiais serão tomados para permitir a drenagem da superfície de assentamento das fundações diretas e para impedir o amolecimento do solo superficial.

Se as condições do terreno permitirem, poderá ser dispensada a utilização de formas, executando-se a concretagem contra “barranco”, desde que aprovada pela Fiscalização. O reaterro será executado após a desforma dos blocos e vigas baldrame, ou 48 horas após a cura do concreto, se este for executado “contra barranco”.

3.1.2.1.4 Recebimento

O controle de qualidade do concreto e armaduras será realizado de acordo com a Prática de Construção de Estruturas de Concreto. As fundações serão consideradas adequadas e recebidas se executadas de acordo com as indicações desta Prática e na locação indicada no projeto.

3.2 Estruturas de concreto

3.2.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Estruturas de Concreto.

3.2.2 Execução dos serviços

Os serviços em concreto armado ou protendido serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

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

posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

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

3.2.2.1 Armaduras e acessórios

3.2.2.1.1 Materiais

a) Concreto Armado

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

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

3.2.2.1.2 Processo executivo

a) Concreto Armado

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

Cobrimento:

Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do

concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza:

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

Corte:

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

Dobramento:

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas:

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

Fixadores e Espaçadores:

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem:

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

Proteção:

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas

contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

3.2.2.2 Concreto

3.2.2.2.1 Materiais

a) Cimento

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

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

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

b) Agregados

Os agregados, tanto grãos quanto miúdos, deverão atender às prescrições das Normas NBR 7211 e NBR 6118, bem como às especificações de projeto quanto às características e ensaios.

Agregado Graúdo:

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

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

Agregado Miúdo:

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria

orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

c) Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

3.2.2.2.2 Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118.

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

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

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

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente à Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

a) Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras. O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

b) Transporte

O concreto será transportado até as fôrmas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

c) Lançamento

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

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

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

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

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

d) Adensamento

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

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores

de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra fôrmas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

e) Juntas de Concretagem

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

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

f) Cura

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

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

g) Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de

materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

3.2.2.2.3 Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

3.2.2.3 Aceitação da estrutura

Satisfeitas as condições do projeto e desta Prática, a aceitação da estrutura se fará mediante as prescrições no item 16 da Norma NBR 6118.

3.3 Estruturas metálicas

3.3.1 *Objetivo*

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução dos serviços de fabricação e montagem de Estruturas Metálicas.

3.3.2 *Execução dos serviços*

3.3.2.1 Introdução

O aço e os elementos de ligação utilizados na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições estabelecidas nas especificações de materiais. Somente poderão ser utilizados na fabricação os materiais que atenderem aos limites de tolerância de fornecimento estabelecidos no projeto.

Serão admitidos ajustes corretivos através de desempenho mecânico ou por aquecimento controlado, desde que a temperatura não ultrapasse a 650°C. Estes procedimentos também serão admitidos para a obtenção de pré-deformações necessárias.

3.3.2.1.1 Cortes

Os cortes por meios térmicos deverão ser realizados, de preferência, com equipamentos automáticos. As bordas assim obtidas deverão ser isentas de entalhes e depressões. Eventuais entalhes ou depressões de profundidade inferior a 4,5 mm poderão ser tolerados. Além desse limite deverão ser removidos por esmerilhamento. Todos os cantos reentrantes deverão ser arredondados com um raio mínimo de 13 mm.

3.3.2.2.3 Aplainamento de bordas

Não será necessário aplainar ou dar acabamento às bordas de chapas ou perfis cortados com serra, tesoura ou maçarico, salvo indicação em contrário nos desenhos e especificações. Bordas cortadas com tesoura deverão ser evitadas nas zonas sujeitas à formação de rótulas plásticas. Se não puderem ser evitadas, as bordas deverão ter acabamento liso, obtido por esmeril, goiva ou plaina.

As rebarbas deverão ser removidas para permitir o ajustamento das partes que serão parafusadas ou soldadas, ou se originarem riscos durante a construção.

3.3.2.2.4 Produtos laminados

A não ser que sejam estabelecidas exigências especiais no Caderno de Encargos, os ensaios para a demonstração da conformidade do material com os requisitos de projeto serão limitados aos exigidos pelas normas e especificações. Se o material recebido não atender às tolerâncias da ASTM A6 relativas à curvatura, planicidade, geometria e outros requisitos, será admitida a correção por aquecimento ou desempenho mecânico, dentro dos limites indicados na norma.

Os procedimentos corretivos para recondicionamento de chapas e perfis estruturais recebidos da usina poderão também ser utilizados pelo fabricante da estrutura se as anomalias forem constatadas ou ocorrerem após o recebimento dos produtos. Procedimentos mais restritivos deverão ser acordados com a Fiscalização, de conformidade com o estabelecido no Caderno de Encargos.

Os materiais retirados do estoque deverão ter qualidade igual ou superior à exigida pelas especificações. Os relatórios elaborados pela usina poderão ser aceitos para a comprovação da qualidade. Os materiais de estoque adquiridos sem qualquer especificação não poderão ser utilizados sem a aprovação expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

3.3.2.1.2 Perfis soldados

Todas as colunas, vigas principais ou secundárias e outras peças da estrutura deverão ser compostas com chapas ou perfis laminados inteiramente soldados, conforme indicação do projeto.

Todas as soldas a arco serão do tipo submerso e deverão obedecer às normas da AWS. O processo de execução deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização.

As soldas entre abas e almas serão de ângulo e contínuas ou de topo com penetração total, executadas por equipamento inteiramente automático. Poderão ser utilizadas chapas de encosto em função das 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 durante a solda seja aplicado ao material mais espesso. As soldas serão iniciadas pelo centro e se estenderão até as extremidades, permitindo que estas estejam livres para compensar a contração da solda e evitar o aparecimento de tensões confinadas.

As peças prontas deverão ser retilíneas e manter a forma de projeto, livre de distorções, empenos ou outras tensões de retração.

3.3.2.1.3 Colunas

As colunas deverão ser fabricadas numa peça única em todo a sua extensão, ou de conformidade com as emendas indicadas no projeto. As emendas somente poderão ser alteradas após aprovação da Fiscalização e do autor do projeto. As extremidades das colunas em contato com placas de base ou placas de topo, destinadas a transmitir os esforços por contato (compressão), deverão ser usinadas. As abas e as almas deverão ser soldadas à chapa.

As placas de base deverão ser acabadas em atendimento aos seguintes requisitos:

- a) as placas de base laminadas com espessura igual ou inferior a 50 mm poderão ser utilizadas sem usinagem, desde que seja obtido apoio satisfatório por contato;
- b) placas de base laminadas com espessura superior a 50 mm e inferior a 100 mm poderão ser desempenadas por pressão ou aplainadas em todas as superfícies de contato, a fim de ser obtido apoio por contato satisfatório, com exceção dos casos indicados em d) e e);
- c) placas de base laminadas com espessura superior a 100 mm, assim como bases de pilares e outros tipos de placas de base, deverão ser aplainadas em toda a superfície de contato, com exceção dos casos indicados em d) e e);
- d) não será necessário aplainar a face inferior das placas de base se for executado grauteamento para garantir pleno contato com o concreto de fundação;
- e) não será necessário aplainar a face superior das placas de base se for utilizada solda de penetração total entre as placas e o pilar.

3.3.2.1.4 Colunas

As treliças deverão ser soldadas na oficina e parafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária no projeto. De um modo geral, os banzos superiores e inferiores não deverão ter emendas. Se forem necessárias para evitar manuseio especial ou dificuldades de transporte, as emendas serão localizadas nos quartos de vão. As juntas serão defasadas e localizadas nos pontos de suporte lateral ou tão próximas quanto possível desses pontos.

As treliças deverão ser montadas com as contraflexas indicadas no projeto ou de conformidade com as normas, no caso de omissão do projeto.

3.3.2.1.5 Miscelânea

O fabricante fornecerá todas as peças de fechamento da edificação, indicadas em projeto, como vigas de fachada, pendurais, vigas de beiral, suportes de parapeito, parapeitos, calhas, escadas e marquises.

3.3.2.1.6 Contraventamento das colunas, treliças e terças

Todos os contraventamentos serão executados de forma a minimizar os efeitos de excentricidades nas ligações com a estrutura. De um modo geral, os contraventamentos executados com barras redondas deverão ser ligados às treliças ou às vigas por meio de cantoneiras de fixação.

Os tirantes de fechamento da cobertura, constituídos de barras redondas e cantoneiras, deverão prover todas as terças da estrutura.

Os contraventamentos fabricados com duplas cantoneiras deverão executados com chapas soldadas e travejamentos espaçados, de conformidade com as especificações.

3.3.2.1.7 Construção parafusada

Se a espessura da chapa for inferior ou no máximo igual ao diâmetro nominal do parafuso acrescido de 3 mm, os furos poderão ser puncionados. Para espessuras maiores os furos deverão ser broqueados com seu diâmetro final. Os furos poderão ser puncionados ou broqueados com diâmetros menores e posteriormente usinados até os diâmetros finais, desde que os diâmetros das matrizes sejam, no mínimo, 3,5 mm inferiores aos diâmetros finais dos furos. Não será permitido o uso de maçarico para a abertura de furos.

Durante a parafusagem deverão ser utilizados parafusos provisórios para manter a posição relativa das peças, vedado o emprego de espinas para forçar a coincidência dos furos, alargá-los ou distorcer os perfis. Coincidência insuficiente deverá originar recusa da peça pela Fiscalização.

Todos os materiais e métodos de fabricação obedecerão à especificação para conexões estruturais para parafusos ASTM A325, na sua mais recente edição. O aperto dos parafusos de alta resistência será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca do AISC.

3.3.2.1.8 Construção soldada

A técnica de soldagem, a execução, a aparência e a qualidade das soldas, bem como os métodos utilizados na correção de defeitos, deverão obedecer às seções 3 e 4 da AWS D 1.1.

As superfícies a serem soldadas deverão estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos. A preparação das bordas por corte a gás será realizada, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente. As soldas por pontos deverão estar cuidadosamente alinhadas e serão de penetração total.

Deverão ser respeitadas as indicações do projeto de fabricação, tais como dimensões, tipo, localização e comprimento de todas as soldas. As dimensões e os comprimentos de todos os filetes deverão ser proporcionais à espessura da chapa e à resistência requerida.

Todas as soldas serão realizadas pelo processo de arco submerso, de conformidade com o “Code for Structural Welds” da AWS. Os serviços serão executados somente por soldadores qualificados, conforme prescrição do “Standard Code for Welding for Building Construction” da AWS.

Os trabalhos de soldagem deverão ser executados, sempre que possível, de cima para baixo. Na montagem e junção de partes da estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência de montagem serão tais que evitem distorções desnecessárias e minimizem os esforços de retração. Não sendo possível evitar grandes tensões residuais nas soldas de fecho nas conexões rígidas, o fechamento será realizado nos elementos de compressão.

Na fabricação de vigas com chapas soldadas aos flanges, todas as emendas de oficina de cada componente deverão ser realizadas antes que seja soldado aos demais componentes. Vigas principais longas ou trechos de vigas principais poderão executadas com emendas de oficina, mas com não mais de três subseções.

O pré-aquecimento à temperatura adequada deverá levar a superfície até uma distância de 7,5 cm do ponto de solda. Esta temperatura deverá ser mantida durante a soldagem.

3.3.2.1.9 Juntas de Dilatação

Serão fornecidas e instaladas conforme indicado no projeto. Prever ajuste suficiente entre as juntas e as peças da estrutura para permitir o alinhamento e o nivelamento das juntas após a montagem da estrutura.

A estrutura será alinhada em sua posição correta. A fim de evitar interferências nas folgas previstas, serão utilizados furos escariados nas faces internas. Prever também chapas de fechamento nas colunas pertencentes às juntas de dilatação.

3.3.2.1.10 Pintura da Fábrica

Os elementos de projeto deverão especificar todos os requisitos de pintura, incluindo as peças a serem pintadas, a preparação das superfícies, a especificação da pintura e a espessura da película seca da pintura de fábrica.

A pintura de fábrica é a primeira camada do sistema de proteção, que deverá funcionar por um período curto, e assim será considerada temporária e provisória. A Contratada deverá evitar a deterioração desta camada por mau armazenamento ou por submetê-la a ambientes mais severos que os ambientes normais.

O fabricante deverá efetuar a limpeza manual do aço, retirando a ferrugem solta, carepa de laminação e outros materiais estranhos, de modo a atender aos requisitos da SSPC-SP 2. Se não for especificada no projeto, a pintura deverá ser aplicada por pincel, rolo, “spray”, escorrimento ou imersão. A espessura mínima da película seca de fábrica deverá ser de 25 micra.

As partes das peças de aço que transmitem esforços ao concreto por aderência não deverão ser pintadas. Com exceção deste caso e nos pontos em que a pintura for desnecessária, todas as peças deverão receber na fabricação pelo menos uma camada de primer.

As superfícies inacessíveis após a montagem da estrutura serão previamente limpas e pintadas, com exceção das superfícies de contato, que não deverão receber pintura.

As ligações com parafusos trabalhando por contato poderão ser pintadas. As ligações com parafusos trabalhando por atrito e as superfícies que transmitem esforços de compressão por contato deverão ser limpas e sem pintura, a ser que seja considerado no cálculo um coeficiente de atrito adequado a este tipo de acabamento. Se as superfícies forem usinadas, deverão receber uma camada inibidora de corrosão, removível antes da montagem da estrutura.

Se não houver outra especificação, as superfícies a serem soldadas no campo, numa faixa de 50 mm de cada lado da solda, deverão estar isentas de materiais que impeçam a soldagem adequada ou que produzam gases tóxicos durante a sua execução. Após a soldagem, as superfícies deverão receber a mesma limpeza e proteção previstas para toda a estrutura.

3.3.2.2 Entrega

3.3.2.2.1 Entrega antecipada

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

3.3.2.2.2 Entrega da estrutura

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

Em casos especiais, a entrega da estrutura obedecerá a uma sequência previamente programada e aprovada pela Fiscalização, a fim de permitir uma montagem mais eficiente e econômica.

3.3.2.2.3 Transporte, manuseio e armazenamento

Após a entrega no canteiro de serviço, a estrutura será armazenada sobre dormentes de madeira. Durante o manuseio e empilhamento, todo cuidado será tomado para evitar empenamentos, danos na pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Partes protuberantes, capazes de serem dobradas ou avariadas durante o manuseio ou transporte, serão escoradas com madeira, braçadeiras ou qualquer outro meio. Peças empenadas não deverão

ser aceitas pela Fiscalização. Os métodos de desempenho também deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

3.3.2.3 Montagem

3.3.2.3.1 Introdução

O método e a sequência de montagem deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto, devendo, de preferência, serem indicados no Caderno de Encargos.

A Contratada deverá manter vias de acesso ao canteiro que permitam a movimentação dos equipamentos a serem utilizados durante a fase de montagem, bem como a manipulação das peças a serem montadas no canteiro de serviço, de conformidade com o Plano de Execução dos serviços e obras.

O Plano de Execução será elaborado de conformidade com as facilidades do canteiro de serviço, como espaços adequados para armazenamento, vias de acesso e espaços de montagem livres de interferências, previamente concebido e executado pela Contratada sob as condições oferecidas pelo Contratante.

Cumprirá ao Contratante o fornecimento de marcos com coordenadas e referências de nível, necessários à correta locação da edificação e dos eixos e pontos de montagem da estrutura.

No caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, caberá ao Contratante fornecer as fundações, bases, encontros e apoios com resistências e demais características adequadas à montagem da estrutura metálica.

3.3.2.3.2 Controle dos chumbadores e acessórios embutidos

Os chumbadores e parafusos de ancoragem deverão ser instalados pela Contratada de conformidade com o projeto da estrutura. No caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, cumprirá ao Contratante responder por essa instalação.

As tolerâncias de desvios não poderão ultrapassar os seguintes limites:

- a) 3 mm de centro a centro de dois chumbadores quaisquer dentro de um grupo que compõem uma ligação;
- b) 6 mm de centro a centro de grupos adjacentes de chumbadores;
- c) para cada 30 m medidos ao longo da linha estabelecida para os pilares, o valor acumulado dos desvios entre grupos não poderá superar 6 mm ou o total de 25 mm (linha estabelecida para os pilares é a linha real de locação mais representativa dos centros dos grupos de chumbadores ao longo de uma linha de pilares);

- d) 6 mm entre o centro de qualquer grupo de chumbadores e a linha estabelecida para os pilares que passa por esse grupo;
- e) para pilares individuais, locados fora das linhas estabelecidas para os pilares, aplicam-se as tolerâncias das alíneas b), c), e d), desde que as dimensões consideradas sejam medidas nas direções paralela e perpendicular à linha mais próxima estabelecida para os pilares.

O respeito a essas tolerâncias deverá permitir o atendimento das exigências de montagem da estrutura. A não ser indicação em contrário, os chumbadores deverão ser instalados perpendicularmente à superfície teórica de apoio.

Outros acessórios embutidos ou materiais de ligação entre a estrutura metálica e partes executadas por outras Contratadas, deverão ser locados e instalados de conformidade com os desenhos aprovados pela Fiscalização e pelo autor do projeto.

O fabricante deverá fornecer cunhas, calços e parafusos de nivelamento necessários à montagem da estrutura, marcando com clareza nos dispositivos de apoio as linhas de trabalho que facilitem o adequado alinhamento.

Imediatamente após a instalação de qualquer dispositivo de apoio, a Contratada ou Contratante, no caso de contrato específico e limitado à execução da estrutura metálica, deverá verificar os alinhamentos e níveis, executando os enchimentos de argamassa necessários.

3.3.2.3.3 Suportes temporários

Suportes temporários como estais, contraventamentos, andaimes, fogueiras e outros elementos necessários para os serviços de montagem, deverão ser determinados, fornecidos e instalados pelo montador com a assessoria da Fiscalização e do autor do projeto.

Os suportes temporários deverão garantir que a estrutura metálica ou qualquer parte montada possa resistir a cargas comparáveis em intensidade àquelas para as quais a estrutura foi projetada, resultantes da ação do vento ou operações de montagem, excluindo cargas extraordinárias e imprevisíveis.

Os suportes temporários poderão ser removidos pela Contratada após a estrutura ter sido conectada definitivamente, de acordo com o projeto e com a autorização expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

3.3.2.3.4 Pisos e corrimãos

A Contratada deverá fornecer os pisos, corrimãos e passadiços temporários que forem exigidos pelas normas de segurança e saúde no trabalho, de forma a proteger o pessoal de montagem contra acidentes. A Contratada deverá remover estas instalações após a conclusão das operações de montagem, salvo disposições específicas do Caderno de Encargos.

3.3.2.3.5 Tolerâncias de montagem

As tolerâncias de montagem são estabelecidas em relação aos pontos e linhas de trabalho das barras da estrutura, estando assim definidos:

- para barras não horizontais, o ponto de trabalho é o centro real em cada extremidade da barra;
- para barras horizontais, o ponto de trabalho é a linha de centro real da mesa superior em cada extremidade;
- a linha de trabalho é uma linha reta ligando os pontos de trabalho da barra.

Outros pontos de trabalho poderão ser utilizados para facilidade de referências

As tolerâncias devem obedecer aos seguintes limites e condições:

- a) o desvio da linha de trabalho de um pilar em relação à linha de prumo não deverá ser superior a 1:500, observadas as seguintes limitações: 25 mm para pilares adjacentes a poços de elevadores; 25 mm da fachada para fora e 50 mm no sentido oposto para pilares de fachada; os pontos de trabalho dos pilares de fachada não poderão cair fora de uma faixa de 38 mm;
- b) o alinhamento das barras que se ligam aos pilares será considerado satisfatório se estes estiverem dentro das tolerâncias. A elevação das barras será considerada aceitável se a distância entre o ponto de trabalho da barra e a emenda do pilar imediatamente superior estiver entre +5 mm e -8 mm. As demais barras serão consideradas ajustadas se o seu desvio não for superior a 1:500 em relação à reta traçada entre os pontos de suporte da barra.
- c) para vergas, vigas sob paredes, cantoneiras de parapeito, suportes de esquadrias e peças semelhantes a serem utilizadas por outras Contratadas e que exijam limites rigorosos de tolerância, a Fiscalização deverá exigir ligações ajustáveis à estrutura.

Antes da colocação ou aplicação de quaisquer outros materiais, a Fiscalização deverá constatar que a locação da estrutura é aceitável em prumo, nível e alinhamento.

3.3.2.3.6 Correção de desvios e defeitos

Os desvios e defeitos que não puderem ser corrigidos pelos meios normais, utilizando pinos ou aparelhos manuais para o realinhamento das peças da estrutura, ou que exijam alterações na configuração das peças deverão ser comunicados imediatamente à Fiscalização e ao autor do projeto para a escolha de uma solução alternativa eficiente e econômica.

3.3.2.3.7 Conexões

Todas as conexões estruturais deverão utilizar parafusos de alta resistência cujo aperto será realizado com chaves de impacto, torquímetro ou adotando o método de rotação da porca, conforme especificação do AISC. As chaves deverão ser calibradas por aparelho para medir a tensão real do parafuso decorrente do aperto, em atendimento às recomendações constantes na NBR 8800. Os parafusos e porcas inacessíveis às chaves de impacto serão apertados por meio de chaves de boca e o torque verificado por torquímetro.

Os parafusos e porcas acessíveis às chaves de impacto serão instalados e apertados de conformidade com o seguinte processo:

- a) acertar os furos com pinos de chamada, de modo a manter as dimensões e o prumo da estrutura. Utilizar parafusos em número suficiente, de qualidade e diâmetro adequados, a fim de manter a conexão na posição. Nesse ponto será suficiente aplicar aperto manual. Os parafusos de alta resistência permanecerão em sua posição permanentemente. As arruelas necessárias serão colocadas junto com os parafusos durante o ajuste na posição;
- b) aplicar o pré-torque nos parafusos já instalados; neste momento, todas as faces deverão estar em estreito contato;
- c) remover os pinos de chamada e colocar os parafusos restantes aplicando o pré-torque;
- d) para o aperto final é necessário cuidado especial para evitar a rotação do elemento ao qual não se aplica o torque. Deverá ser usada uma chave manual para manter fixa a cabeça ou a porca que não está sendo girada. O aperto final, a partir da condição de pré-torque, deverá ser atingido girando a cabeça ou a porca de um quarto do diâmetro da mesma.

3.3.2.4 Pintura e recebimento

3.3.2.4.1 Pintura de acabamento

Após a montagem da estrutura, todas as superfícies serão limpas de modo a ficarem adequadas à aplicação da pintura de acabamento. Os pontos das superfícies cuja camada de tinta aplicada na oficina tenha sido avariada deverão ser retocados utilizando a tinta original.

Também as áreas adjacentes aos parafusos de campo deixados sem pintura serão devidamente escovadas, de forma a assegurar a aderência da tinta e pintadas. A pintura de acabamento será aplicada nas demãos necessárias, conforme indicação das especificações, de modo a obter uma superfície final uniforme.

3.3.2.4.2 Recebimento

O recebimento da estrutura metálica será efetuado inicialmente na oficina da fábrica, verificando se todos os estágios de fabricação (soldagem, aperto de parafusos, alinhamento, usinagem,

correções de distorções e outros) atendem ao projeto e especificações. A segunda etapa do recebimento será feita com a verificação de todos os estágios da montagem, incluindo a pintura de acabamento da estrutura.

3.3.2.5 Garantia e qualidade

3.3.2.5.1 Introdução

A Contratada e o fabricante da estrutura deverão manter um Sistema de Garantia de Qualidade para que os trabalhos sejam executados de conformidade com o projeto e normas de execução. Esse Sistema de Qualidade deverá ser proposto ao Contratante de conformidade com as disposições do Caderno de Encargos e será submetido à aprovação da Fiscalização e do autor do projeto.

3.3.2.5.2 Inspeção de produtos recebidos da fábrica

A inspeção deverá basear-se em relatórios emitidos pela usina e em aspectos visuais e eventuais ensaios adicionais, de conformidade com as disposições do Caderno de Encargos. Se forem exigidos ensaios não destrutivos, seu processo, extensão, técnica e normas de aceitação deverão ser claramente definidas no Caderno de Encargos.

3.3.2.5.3 Inspeção independente

A Contratada e o fabricante deverão permitir ao inspetor o acesso a todos os locais de execução dos serviços. O início dos trabalhos deverá ser notificado à Fiscalização com pelo menos 24 horas de antecedência. A inspeção deverá ser sequencial, em tempo oportuno e executada de modo a minimizar as interrupções nas operações de fabricação e permitir as ações corretivas durante o processo de fabricação.

Procedimentos análogos se aplicam aos trabalhos de montagem, no canteiro de serviço. A Contratada e o fabricante deverão receber cópias de todos os relatórios emitidos pelo inspetor.

4 ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO

4.1 Arquitetura

4.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Arquitetura.

4.1.2 Execução dos serviços

4.1.2.1 Paredes

4.1.2.1.1 Alvenaria de Tijolos de Barro

a) Materiais

Os tijolos de barro maciços ou furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.

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

b) Processo Executivo

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

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia, no traço volumétrico 1:2:9, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.

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

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

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os

parapecitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

4.1.2.1.2 Alvenaria de blocos de vidro

a) Materiais

Os blocos de vidro serão de procedência conhecida e idônea, translúcidos, sem manchas, de espessura uniforme. Deverão apresentar faces planas e dimensões perfeitamente regulares, de conformidade com o projeto.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

b) Processo executivo

As alvenarias de blocos de vidro serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 5 mm.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cal e areia média, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato.

As juntas serão cavadas a ponta de colher ou com ferro especial, antes da pega da argamassa e na profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, as arestas dos blocos fiquem expostas e vivas. Posteriormente, as juntas serão tomadas com cimento e pó de mármore, de conformidade com as especificações de projeto, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, ligeiramente rebaixadas e alisadas, de modo a apresentarem pequenos sulcos contínuos, em meia cana. As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

4.1.2.1.3 Divisórias de gesso acartonado

a) Materiais

Nos ambientes internos de trabalho, divisórias internas do tipo Dry Wall. As paredes internas serão com 70 mm de espessura, compostas por montantes de 48 mm de espessura e espaçamento de 600 mm entre eixos, com tratamento de zincagem mínimo Z 275, em chapas de 0,50mm e uma placa do tipo “ST” ou “RU” ou equivalente em cada um dos lados cada lado, com borda quadrada.

A estrutura das divisórias será composta, salvo outra indicação de projeto, por perfis de alumínio extrudado, polido e anodizado, suficientemente resistentes, sem empenamentos, defeitos de superfície, diferenças de espessura ou outras irregularidades.

Os elementos constituintes das divisórias serão armazenados em local coberto, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

b) Processo Executivo

Antes da montagem dos componentes, serão verificadas nos locais de aplicação das divisórias todas as medidas pertinentes às posições indicadas no projeto. Os batentes de alumínio terão guarnição e perfil amortecedor de plástico. Os rodapés serão desmontáveis e constituídos por perfis de alumínio anodizado. A união dos painéis e demais componentes da estrutura será efetuada por simples encaixe.

A fixação das divisórias será realizada, na parte inferior, por dispositivos reguláveis que permitam o ajuste vertical e, na parte superior, por buchas especiais que unam com o forro, sem danificá-lo. Os elementos ou materiais que compõem o isolamento acústico serão aplicados antes dos painéis de acabamento ou dos vidros. Se forem previstas, as portas serão constituídas de material idêntico e com o mesmo revestimento dos painéis, salvo outra indicação de projeto. A estrutura das divisórias com altura superior a 3 (três) metros deverá ser adequadamente reforçada, a fim evitar a flambagem dos painéis.

Os montantes e os rodapés poderão ser providos de canais que permitam o perfeito encaixe de condutores, interruptores e tomadas de energia elétrica de tipo convencional, bem como de outros dispositivos necessários.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das divisórias, bem como o encaixe e movimentação das portas, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente a uniformidade e a fixação dos painéis e arremates das divisórias.

As divisórias com isolamento acústico serão testadas, utilizando-se equipamentos adequados à verificação do nível de ruído passante ou retido no interior dos ambientes, de conformidade com as especificações de projeto.

4.1.2.1.4 Divisórias de granito cinza andorinha

A fixação das divisórias será através de engaste nas alvenarias e apoiadas no piso. Ver projeto de arquitetura. Embutida horizontalmente no piso (2cm) e verticalmente na parede (2cm) na espessura de 30mm e com polimento em todas as suas faces expostas.

- Cor: Cinza
- Aplicação: Sanitários coletivos;
- Elementos Componentes:
- Dobradiça cromada para portas de Box;
- Fechadura cromada (livre ocupado)

4.1.2.2 Esquadrias

4.1.2.2.1 Esquadrias de ferro

a) Materiais

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos

serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidos a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

b) Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto.

Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

4.1.2.2.2 Esquadrias de alumínio

a) Materiais

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

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

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto-rebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças. A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.

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

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

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

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

b) Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

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

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e

o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

4.1.2.2.3 Esquadrias de madeira

a) Materiais

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

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

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

b) Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

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

As esquadrias deverão ser obrigatoriamente revestidas ou pintadas com verniz adequado, pintura de esmalte sintético ou material específico para a proteção da madeira. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

4.1.2.2.4 Ferragens

a) Materiais

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas acompanhado de acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam. Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias.

O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

b) Processo executivo

A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou os encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeiras ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens

As ferragens não destinadas à pintura serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tintas.

4.1.2.3 Vidros

4.1.2.3.1 Materiais

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas. Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

4.1.2.3.2 Processo executivo

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas da umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

a) Colocação em Caixilho de Alumínio

A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de $\frac{1}{4}$ do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro.

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis serão 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 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas 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, será aplicada uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente à montagem do baguete.

b) Colocação em Caixilho de Ferro e Madeira

Para áreas de vidro superiores a 0,50 m², o processo de assentamento é análogo ao da colocação em caixilhos de alumínio, tanto para caixilhos de ferro como de madeira. A fixação das placas de vidro será realizada com utilização de baguetes metálicos ou cordões de madeira. Os vidros serão colocados após a primeira demão de pintura de acabamento dos caixilhos. As placas de vidro não deverão ficar em contato direto com as esquadrias de ferro ou madeira.

Para áreas de vidro menores, o assentamento será realizado com massa plástica de vedação, com espessura média de 3 mm, aproximadamente. A massa plástica de vedação será proveniente da mistura de iguais partes de mastique elasto-plástico e pasta de gesso com óleo de linhaça. O vidro deverá ser pressionado contra a massa e, em seguida, será recortado o excesso de massa de vedação em perfil biselado, ficando a parte inferior alinhada com o baguete ou com o encosto fixo do caixilho. Os eventuais vazios existentes na massa de vedação deverão ser preenchidos com espátula.

c) Vidros Temperados

Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas. Deverão ser definidos pelo fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento das bordas e assentamentos das chapas de vidro.

d) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito encaixe dos vidros e a vedação das esquadrias.

4.1.2.4 Esquadrias blindadas

4.1.2.4.1 Materiais

As Esquadrias Blindadas serão de aço fabricado com perfis e soldados através de solda MIG, com parafusos autobrocantes para fixação; borrachas de EPDM para acomodar os vidros e vedar contra infiltração; vidro laminado composto por várias camadas de vidros unidas através do filme PVB (Poli Vinil Burtical); película de segurança para conter estilhaço; acabamento em fundo primer anticorrosivo. Vidro blindado nível IIIA (38mm) - com RETEX (certificação do Exército Brasileiro) - Resistência Balística + Carabina 44-40, 9 mm Luger p; metralhadora, .44 Magnum e Cartucho Cal. 12 com chumbo (MG). As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

As portas blindadas serão fabricadas com chapas de aço carbono e longarinas de aço internas que reforçam a estrutura contra arrombamentos; batente em aço estampado a frio 1/8", com espessura de 120mm á 150mm; 02 (duas) dobradiças do tipo Gonzo e 02 (dois) bolts fixos; fechadura de segurança Keso 8 pinos, cilindro europeu, 03 (três) chaves, cartão de segurança, escudo protetor blindado e maçaneta com par de rosetas em aço inox; acabamento dos batentes e folha da porta em fundo primer anticorrosivo; terão medidas de 2,10m X 0,90m, Resistência Balística Nível IIIA. Acabamento final: branco acetinado ou padrão de cor madeira. Garantia de 01 ano contra defeito de fabricação, conforme Norma ABNT NBR 15000.

A Estrutura blindada terá Resistência Balística Nível IIIA-Estrutura. Garantia de 01 ano contra defeito de fabricação, conforme Norma ABNT NBR 15000.

4.1.2.4.2 Processo executivo

A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tinta.

4.1.2.4.3 Recebimento

Deverá ser verificada a conformidade dos materiais e acabamentos com as especificações de projeto, bem como o ajuste, fixação e funcionamento das ferragens.

4.1.2.5 Cobertura e fechamentos laterais

4.1.2.5.1 Cobertura com telhas de alumínio

a) Materiais

Nas coberturas de garagens e fiscalização as coberturas serão com telhas de alumínio, onduladas ou trapezoidais, serão de procedência conhecida e idônea, com superfície polida, cantos retilíneos, isentas de rachaduras, furos e amassaduras. Os tipos e as dimensões obedecerão às especificações de projeto.

Nas edificações teremos cobertura com telhas termoacústicas, com revestimento de galvalume, espessura mínima de 0,5 mm nas duas faces. Núcleo isolante de poliuretano expandido (EPS) com 40 mm, livre de CFC, retardante à chama. Inclinação igual ou superior a 10%, fixação em terças de alumínio. Largura de 1.124 m e comprimento de 5.00 m. Rufos, arremates de borda e demais peças complementares fornecidas pelo mesmo fabricante.

De preferência, o armazenamento será realizado com as peças na posição vertical. Na impossibilidade, o empilhamento poderá ser efetuado com as telhas na posição horizontal, ligeiramente inclinadas, com espaço suficiente para a ventilação entre as peças, de modo a evitar o contato das extremidades com o solo. As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente às telhas. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos.

b) Processo Executivo

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes. As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de parafusos ou ganchos providos de roscas, porcas e arruelas, de conformidade com os detalhes do projeto.

O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação. Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. No caso de estruturas de sustentação metálicas, não será admitido o contato direto das telhas com os componentes da estrutura, a fim de evitar a corrosão eletrolítica na presença de umidade. Deverá ser interposta uma camada isolante entre as superfícies de contato, constituída por resinas sintéticas,

produtos betuminosos, fibras, tinta à base de cromato de zinco ou zarcão, de conformidade com a especificação de projeto.

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

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

4.1.2.5.2 Fechamentos laterais

a) Materiais

Conforme o detalhe específico, a estrutura de fechamento lateral da cobertura de fiscalização será revestida com placas de alumínio composto ACM, com 1,5 mm de espessura, pintado num sistema de pintura contínua denominada coil-coating, de alta precisão, com resina à base de PVDI (Kynnar 500) o que possibilita uniformidade e estabilidade de cor por um longo período de tempo e alta resistência a agentes externos agressivos “Alubond” ou similar, na cor Azul metálico (brilhoso), com rejuntas de gaxetas de borracha na mesma cor do ACM.

Depois da instalação o revestimento deve ser limpo com detergente neutro, diluídos 5% em água utilizando uma esponja não abrasiva ou escova macia, enxaguado com água em abundância.

b) Processo executivo

Os recobrimentos longitudinais e transversais, a quantidade e a localização dos dispositivos de fixação e o assentamento de cada tipo de peça deverão obedecer às indicações dos fabricantes e detalhes do projeto.

A fixação das peças na estrutura de sustentação será por meio de fita dupla-face de primeira qualidade. As peças de acabamento e arremates deverão ser assentadas segundo as especificações dos fabricantes.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento e uniformidade dos panos, bem como a fixação e vedação do fechamento lateral.

4.1.2.6 Revestimentos de pisos

4.1.2.6.1 Piso de Porcelanato, assentado com argamassa pré-fabricada

4.1.2.6.2 Definições

Porcelanato Técnico Polido Retificado: Placa cerâmica de alta resistência mecânica que recebe polimento mecânico abrasivo, o qual resulta em uma superfície com intensidade variável de brilho, em toda a superfície ou parte dela, de acordo com o efeito estético desejável. Recebendo um desbaste lateral para correção dimensional. Apresenta absorção de água menor ou igual a 0,1%.

Porcelanato Esmaltado Retificado 60x60cm, cor BRANCO GELO, com rodapé de 10cm: Placa cerâmica esmaltada de alta resistência mecânica que apresenta absorção de água menor ou igual a 0,5%, recebendo um desbaste lateral, para correção dimensional.

4.1.2.6.3 Características técnicas gerais

O porcelanato é um tipo de revestimento cerâmico obtido através de matérias primas selecionadas (argila, feldspato e corantes) submetidas a um tratamento térmico superior a 1.200 °C.

O que diferencia o porcelanato de um piso cerâmico é o seu processo de queima e as matérias primas que compõem a sua massa, com absorção de água menor que 0,5% (quase nulo).

O piso de porcelanato polido deverá atender os requisitos estabelecidos na Norma Brasileira para Porcelanato ABNT NBR 15.463.

4.1.2.6.4 Característica Técnicas Complementares

- Porcelanato Polido Retificado:
 - Absorção de água (%) $\leq 0,1$;
 - Expansão por umidade (mm/m) $\leq 0,6$;
 - Resistência à Abrasão Profunda (mm³) ≤ 140 ;
 - Módulo de Resistência à Flexão (Mpa) ≥ 45 ;
 - Carga de Ruptura (N) ≥ 1800 ;
 - Resistência a Manchas $\geq$ Classe 3;
 - Coeficiente de Atrito (Tortus) seco $< 0,4$;
 - Coeficiente de Atrito (Tortus) molhado $\geq 0,4$.

- Porcelanato Esmaltado Retificado:
 - Absorção de água (%) $\leq 0,5$;
 - Expansão por umidade (mm/m) $\leq 0,6$;
 - Resistência à Abrasão Profunda (mm³) Não se aplica;
 - Módulo de Resistência à Flexão (Mpa) ≥ 37 ;
 - Carga de Ruptura (N) ≥ 1500 ;
 - Resistência a Manchas $\geq$ Classe 3;
 - Coeficiente de Atrito (Tortus) seco $< 0,4$;
 - Coeficiente de Atrito (Tortus) molhado $\geq 0,4$.

4.1.2.6.5 Características Técnicas Específicas

As características dos produtos a empregar são estabelecidas nos desenhos dos projetos e deverão ser plenamente atendidas.

4.1.2.6.6 Planejamento do Assentamento

É importante planejar e/ou testar a disposição dos produtos antes de iniciar a aplicação, garantindo assim melhor aproveitamento.

Antes de começar o assentamento, é indicado preparar as peças que serão utilizadas. Primeiramente abrindo 3 ou 4 caixas do revestimento cerâmico adquirido, verifica-se o estado do material, observando a presença ou não de defeitos na sua tonalidade. Não é necessário deixar as peças de molho, nem mesmo umedecê-las.

O Planejamento do assentamento deverá seguir os passos indicados a seguir:

- Defina o ponto de início do assentamento;
- Verifique a largura mínima das juntas de assentamento conforme indicação da embalagem;
- Monte um painel simulando a aplicação para verificar possíveis diferenças de calibre ou tonalidade. Utilize o conteúdo de 3 ou 4 caixas;
- Verifique a disposição dos cortes;
- Verifique a tonalidade/efeito desejado;

- Verifique se os materiais complementares estão disponíveis na obra para a execução do serviço. São eles: Rejuntas e Argamassas. Verifique a validade destes produtos.

4.1.2.6.7 Argamassas e rejuntas

Existem argamassas e rejuntas especiais para usos e produtos específicos. A CONTRATADA deverá adquirir o material compatível com o Porcelanato que aplicará. Em caso de dúvida de qual argamassa e/ou rejunte a empregar, o FABRICANTE do Porcelanato deverá ser consultado.

Utilizar somente argamassa de assentamento industrializada, verificando se tem efetiva adição de resinas orgânicas (argamassa do tipo AC-3), conforme as normas da NBR 14081.

Utilizar somente rejuntas epóxi industrializados. Deve-se verificar se há efetiva adição de resinas orgânicas, específicas para uso em Porcelanatos. Verificar sua flexibilidade, impermeabilidade, se é lavável, anti-fungo e se possui uma cor estável.

4.1.2.6.8 Ferramentas

Para um perfeito trabalho ter em mãos, no mínimo, as seguintes ferramentas:

- Desempenadeiras novas com um lado liso e outro denteado (dentes de 6mm, 8mm e 10mm);
- Máquinas manuais para corte do revestimento (com vídeas novas);
- Máquinas elétricas de corte com serras diamantadas;
- Espátulas de borracha, desempenadeiras de borracha ou aplicador de borracha (Não utilize desempenadeiras com dentes gastos ou refeitos em obra);
- Martelo de borracha (branca se for para aplicação de Porcelanato em cores claras);
- Esponja para limpeza;
- Pano limpo;
- Espaçadores;
- Recipiente plástico para misturar argamassas;
- Nível ou mangueira de nível;
- Colher de pedreiro;

- Serra copo diamantada;
- Lixa de ferro nº 60;
- Linha de nylon.

4.1.2.6.9 Preparação para a base (Contrapiso)

O contrapiso deve ter:

- Curado por período mínimo de 14 dias, sendo ideal a cura total (28 dias);
- Minuciosamente limpo;
- Nivelado perfeitamente;
- Sem fissuras e com rugosidade adequada;
- Mecanicamente resistente, o suficiente para suportar os esforços do revestimento;
- Sem partes soltas

4.1.2.6.10 Juntas

O Porcelanato precisa de juntas mínimas para o seu assentamento, desta forma atingindo um perfeito alinhamento, para que a alvenaria e a argamassa possam expandir e contrair sem descolar o revestimento.

4.1.2.6.11 Juntas de assentamento

O uso do espaçamento entre as peças é muito importante para:

- Corrigir pequenas variações dimensionais entre as peças;
- Permitir que o conjunto se movimente, evitando deslocamento;
- Facilitar a troca de peças isoladas;
- A espessura mínima recomendada das juntas é:
 - Porcelanato Esmaltado Retificado: 2 mm
 - Porcelanato Esmaltado Não Retificado: 5 mm

4.1.2.6.12 Juntas de dessolidarização

No encontro de parede/piso, piso/pilar ou parede/viga, é necessário deixar uma junta de 10mm que pode ser preenchida com mastique (Mastique vedante elastomérico para lajes com vãos acima de 7m ou Tarugo de polietileno Ø = 8mm entre parede e piso) ou ficar sem preenchimento quando houver a presença de rodapé.

4.1.2.6.13 Juntas de expansão

Em áreas de grandes dimensões, a junta de expansão subdivide o revestimento para aliviar as tensões provocadas pela movimentação da laje. Esta junta vai desde a base (contrapiso ou emboço) até o revestimento.

4.1.2.6.14 Preparação da argamassa

Para um melhor desempenho da argamassa colante seguir as seguintes instruções:

- Coloque parte da água (limpa) a ser utilizada numa vasilha de plástico ou metal (utilize a quantidade de água recomendada na embalagem);
- Adicione lentamente o pó (argamassa), misturando sempre;
- Coloque o restante da água e misture até obter uma massa homogênea e sem grumos (caroços);
- Deixe a argamassa descansar durante 10 minutos;
- Misture novamente e comece a aplicação;
- Nunca acrescente água na argamassa depois de preparada.

4.1.2.6.15 Aplicação de argamassa

- A aplicação da argamassa dependerá do formato do revestimento, conforme a seguir:
- Peças até 20x20 - Aplicação da Argamassa na base - Desempenadeira 6x6x6 mm;
- Peças 20x20 a 30x30 - Aplicação da Argamassa na base - Desempenadeira 8x8x8 mm;
- Peças 30x30 a 45x45 - Aplicação da Argamassa na base e verso da placa cerâmica - Desempenadeira de 8x8x8 mm;
- Acima de 45x45 - Aplicação da Argamassa na base e verso da placa cerâmica - Desempenadeira de 10x10x10 mm;
- Aplique a argamassa com o lado liso da desempenadeira até formar uma camada uniforme;
- Pressione com o lado dentado da desempenadeira formando sulcos e cordões;
- A desempenadeira deve ser passada com ângulo de aproximadamente 60° para formar cordões e sulcos com dimensões recomendadas. Caso os cordões

estejam se soltando, houve problemas no preparo da argamassa, como excesso ou falta de água.

4.1.2.6.16 Aplicação de porcelanatos

A aplicação correta do porcelanato pressupõe o atendimento às regras adiante:

- É primordial ter qualidade no serviço do profissional contratado para assentar as peças;
- Devido a sua baixa absorção de água, não deve ser molhado antes do assentamento e sim retirar o pó de sua superfície com um pano seco;
- Para posicionar de maneira correta o revestimento, deve-se colocá-lo um pouco afastado da posição final e arrastá-lo até ela com um movimento de vai e vem;
- Ajuste as peças imediatamente e bata levemente com o martelo de borracha até atingir o nivelamento desejado. O batimento com o martelo deve ser feito em toda a superfície do revestimento para que ocorra o total esmagamento dos cordões de argamassa;
- Retire o excesso de argamassa que ficou nas juntas de assentamento. Mantenha também a superfície da cerâmica limpa;
- Para formatos superiores as medidas de 30x30 deve-se utilizar a técnica da dupla colagem, aplicando argamassa tanto nas placas como no contrapiso, desta forma impedindo trincas e o deslocamento;
- Ter a certeza de que todo o verso da peça esteja coberto com argamassa;
- Respeite o tempo de pote (tempo de uso da argamassa após o preparo) informado na embalagem e nunca acrescentar água;
- Respeite o tempo em aberto: após espalhar a argamassa na base, a cerâmica deve ser aplicada em aproximadamente 20 minutos (o tempo pode variar dependendo do tipo de argamassa e das condições climáticas);
- Utilize o teste do dedo: coloque-o na superfície da argamassa: se não sujar, é porque o tempo em aberto está vencido;
- Retire periodicamente uma peça recém-colocada e verifique se a quantidade de argamassa está adequada para assegurar uma perfeita colagem de argamassa (aderência);

- O correto é que a argamassa esteja presente em todo o fundo da peça, cobrindo 100% de sua área;
- Para Porcelanato em cores claras, utilize martelo de borracha branca ou envolva-o com pano.

4.1.2.6.17 Preparação do rejuntas

Para a preparação do Rejunte siga os procedimentos adiante:

- Utilize a quantidade de água recomendada na embalagem;
- Coloque parte da água em um recipiente limpo, de plástico ou metal;
- Adicione lentamente o rejunte (pó), misturando sempre;
- Acrescente o restante da água e misture bem até atingir uma consistência homogênea;
- Deixe a mistura descansar por dez minutos antes de usar;
- Misture novamente e aplique;
- Mexa durante o uso, mas nunca acrescentar água.

4.1.2.6.18 Aplicação de rejuntas

Para a aplicação do Rejunte siga os procedimentos adiante:

- Nunca aplique o rejuntamento antes de 72 horas do assentamento do revestimento;
- Antes de aplicar, remova as poeiras e impurezas do revestimento e do interior das juntas;
- Umedeça (molhe) levemente as juntas e as bordas do revestimento antes de rejuntar;
- Recomenda-se utilizar cera incolor antes de aplicar o rejunte, pois quem penetrará nos poros da peça será a cera e não a sujeira, desta forma deixando a peça mais fácil de limpar;
- Aplique o rejuntamento com espátula, desempenadeira ou aplicador de borracha no sentido diagonal às juntas, certificando-se que as mesmas estão sendo corretamente preenchidas;
- Espere cerca de 15 a 30 minutos até que o rejunte seque e fique firme, caracterizando-se por uma camada de pó sobre as placas;

- Inicie a limpeza com movimentos circulares utilizando esponja úmida, forçando a entrada do rejunte e melhorando o acabamento;
- Aguarde mais 30 a 45 minutos e finalize apenas com um pano macio e seco;
- Durante a limpeza umedeça levemente a esponja frequentemente e mantenha a água sempre limpa;
- Não utilizar ácido na limpeza do revestimento, pois podem prejudicar o esmalte. Alguns fabricantes contam com produtos específicos para a limpeza.
- Para rejunte Epóxi, leia atentamente as instruções da embalagem;
- As juntas devem estar lisas e no nível da borda do revestimento.

4.1.2.6.19 Limpeza pós-obra

O pior inimigo do Porcelanato é a própria obra, porque na maioria delas após o assentamento do Porcelanato, os serviços continuam sem a devida proteção ao revestimento ocasionando muitos riscos na peça devido ao tráfego abrasivo da obra, o ideal é protegê-lo com papelão, gesso ou protetor de piso.

A limpeza pós-obra deve ser feita conforme os procedimentos adiante:

- Quando se tratar da utilização do rejuntamento Epóxi, a limpeza deverá ser de acordo com a orientação da embalagem;
- A primeira limpeza do revestimento deve ser feita cuidadosamente, pois ainda pode haver materiais bastante abrasivos em sua superfície, como cimento e areia;
- Se o piso foi mantido protegido durante a obra, a limpeza será bastante simples. Basta utilizar água, detergente neutro e escova de cerdas macias;
- No caso de haver sujeiras impregnadas, como excesso de rejunte e cimento que não tenham sido retiradas na primeira limpeza, recomenda-se a utilização do Clean Max (produtos Portokoll), após 7 dias da aplicação do rejuntamento. Dilua o produto de acordo com as orientações contidas na embalagem, para cada grau de impregnação existente.
- Enxágue com água limpa e seque o piso com pano seco e limpo;
- Não utilize cerdas de aço ou qualquer outro metal (como esponja de aço). Elas podem riscar, danificar e retirar o brilho do Porcelanato ou do esmalte do revestimento;

- Não utilize produtos que contenham ácido fluorídrico ou ácido muriático em sua fórmula como xampu para pedras, bem como produtos para retirar ferrugem de tecidos ou limpadores que dão brilho em metais. Eles podem causar danos irreversíveis ao produto.

4.1.2.6.20 Recebimento e estocagem de materiais

No recebimento dos materiais, os mesmos devem ser conferidos, conforme o que está descrito no documento de compra.

Verificar: Nome do produto, tamanho, calibre, quantidade e data da validade das argamassas e rejuntas.

Ao descarregar as caixas, retirá-las uma a uma, manuseando com cuidado.

Colocar as caixas na vertical, sobre superfície plana e limpa, protegidas de umidade.

O armazenamento das peças deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante e caso o fabricante não especifique recomendações na embalagem, as caixas devem ser empilhadas no máximo até 1,5 metros de altura, em pilhas entrelaçadas, em local fechado e seco.

4.1.2.6.21 Piso de concreto polido

a) Características

O Piso de concreto para calçadas e locais indicados no projeto, espessura de 6 cm, submetidos a severa exigência mecânica, onde se requer alta resistência a compressão, à abrasividade e à resistência química, ou onde seja necessário corrigir áreas totalmente deterioradas.

Deve apresentar as seguintes características técnicas:

- Possuir resistência à flexão de 30 Mpa;
- Possuir resistência à compressão de 78 Mpa;

b) Aplicação

- Preparo da sub-base:

A compactação deverá ser efetuada com sapo mecânico ou com placas vibratórias; enquanto nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases deve-se proceder à compactação com placas vibratórias, de modo a obter-se pelo menos 100% de compactação na energia do proctor modificado.

- Isolamento da placa e sub-base:

O isolamento entre a placa e a sub-base, deve ser feito com filme plástico (espessura mínima de 0,15mm), como as denominadas lonas pretas; nas regiões das emendas, deve-se promover uma superposição de pelo menos 15cm.

As formas devem ser rígidas o suficiente para suportar as pressões e ter linearidade superior a 3mm em 5m;

- Colocação de armaduras:

A armadura deve ter suas emendas feitas pela superposição de malhas de tela soldada, nos sentidos transversais e longitudinais.

A malha de aço terá diâmetro de 4,2mm espaçadas 15 centímetros.

- Plano de concretagem:

A execução do piso deverá ser feita por faixas, onde um longo oano é concretado e posteriormente as placas são cortadas, fazendo com que haja continuidade nas juntas longitudinais.

- Acabamento superficial:

A regularização da superfície do concreto deve ser efetuada com ferramenta denominada rodo de corte, aplicado no sentido transversal da concretagem, algum tempo após a concretagem, quando o material está um pouco mais rígido.

- Desempeno mecânico do concreto:

Deverá ser executado, quando a superfície estiver suficientemente rígida e livre da água superficial de exsudação. A operação mecânica deve ser executada quando o concreto suportar o peso de uma pessoa, deixando uma marca entre 2 a 4mm de profundidade. O desempenho deve iniciar-se ortogonal à direção da régua vibratória, obedecendo sempre a mesma direção. Após o desempenho, deverá ser executado o alisamento superficial do concreto.

- Cura:

A cura do piso pode ser do tipo química ou úmida. Nos locais onde houver pintura, a cura química deverá ser removida conforme especificação do fabricante

- Serragem das juntas:

As juntas do tipo serradas deverão ser cortadas logo (em profundidade mínima de 3cm) após o concreto tenha resistência suficiente para não se desagregar devendo obedecer à ordem cronológica do lançamento;

- Selagem das juntas:

A selagem das juntas deverá ser feita quando o concreto estiver atingido pelo menos 70% de sua retração final;

Quando não indicado em projeto, deve-se considerar declividade mínima de 0,5% no sentido do eixo transversal ou do longitudinal para as extremidades do ambiente, devendo neste caso, todos os ajustes de declividade serem iniciados no preparo do subleito. Após a completa cura do concreto (aprox. 30 dias), a superfície deve ser preparada para receber a pintura nos ambientes indicados em projeto. Lavar ou escovar, eliminando toda poeira, partículas soltas, manchas gordurosas, sabão e mofo.

Após limpeza e secagem total, fazer o molde demarcando a faixa a ser pintada, com aplicação da fita crepe em 2 camadas, tomando cuidado para que fiquem bem fixas, uniformes e perfeitamente alinhadas.

4.1.2.7 Revestimento das paredes

Antes do início dos trabalhos de revestimento, deverão ser tomadas as providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Serão constatadas com exatidão as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede. Qualquer correção neste sentido será realizada antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas. As superfícies das paredes serão limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos.

4.1.2.7.1 Revestimento de massas

a) Materiais

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

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

armazenagem da cal será realizada em local seco e protegido, de modo a preservá-la das variações climáticas.

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

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

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

- Toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento será rejeitada e inutilizada, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la;
- A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada;
- No preparo das argamassas, será utilizada água apenas na quantidade necessária à plasticidade adequada;
- Após o início da pega da argamassa, não será adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura.

Os traços recomendados nesta prática para as argamassas de revestimento poderão ser alterados mediante indicação do projeto ou exigência da Fiscalização.

b) Processo Executivo

- Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm. Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

- Emboço (Massa Grossa)

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

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, deverá-se proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no traço 1:2:9. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

- Reboco (Massa Fina)

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, deverá verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela Fiscalização, poderá utilizar argamassa pré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento da superfície. O acabamento deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de 5 a 7 mm.

- c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, e as arestas regulares, não se admitindo ondulações ou falhas, de conformidade com as indicações de projeto.

4.1.2.7.2 Revestimentos Cerâmicos

- a) Materiais

Os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegido, em suas embalagens originais de fábrica.

Será utilizado em ambientes indicados no projeto, cerâmica esmaltada de primeira qualidade, medindo 30x60cm, cor BRANCO GELO.

- b) Processo Executivo

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

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

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

◆ Placas de Cerâmica Tipo Industrial da Alta Resistência, Anticorrosivas

Este revestimento cerâmico, que atua como material de proteção e acabamento, poderá recobrir tanto paredes de alvenaria de tijolos comuns quanto camadas de materiais para isolamento térmico previamente aplicadas sobre as paredes. A alvenaria para aplicação das placas cerâmicas receberá chapisco e emboço. Antes do assentamento, as peças serão abundantemente molhadas.

As placas cerâmicas serão assentadas com argamassa de cimento e areia fina no traço volumétrico 1:3 ou sobre cimento-cola. A espessura das juntas será uniforme e igual a 7 mm, no máximo. As juntas das placas das paredes deverão acompanhar as indicações do projeto.

Imediatamente após a colocação de cada placa, ou de cada peça complementar, será removido todo e qualquer excesso de argamassa aderente à superfície de acabamento. Antes do rejuntamento, serão verificados o alinhamento e o nivelamento das placas, de modo a evitar ressaltos entre uma placa e outra, bem como a regularidade das arestas, o alinhamento e o prumo da parede revestida.

O rejuntamento será executado conforme orientação do fabricante e, em seguida, serão removidos os excessos de argamassa e aplainadas as superfícies por meio de desempenadeira de aço lisa.

◆ Pastilhas (Cerâmicas e Vidros)

Após o desempenho da camada de argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, a parede será polvilhada com cimento para absorver a umidade aparente e aumentar a aderência. As placas de pastilhas serão assentadas rebatendo-as, de modo a se obter uma superfície uniforme. O papel onde estão coladas as pastilhas será retirado com um simples umedecimento e lavagem, 24 horas após o assentamento.

Ao final, proceder-se-á ao rejuntamento com cimento branco e caulim no traço volumétrico 2:1. As pastilhas coladas em telas ou bases especiais serão aplicadas sem

rebaixamento, de modo que a argamassa percole pelos vazios e preencha as juntas entre peças. A seguir, proceder-se-á ao rejuntamento, conforme descrito.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, as juntas alinhadas e as arestas regulares, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados o assentamento das placas e os arremates.

4.1.2.8 Forros

Para a utilização de qualquer tipo de forro, 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 modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações;
- Locação das luminárias, difusores de ares-condicionados ou outros sistemas;
- Só será permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

4.1.2.8.1 Forro de fibra mineral

a) Materiais

Forro de fibra mineral em placas com dimensões em 625x625 mm, espessura de 15mm, borda reta, com pintura antimoho. Apoiado em perfil de aço galvanizado com 24mm de base.

b) Execução

O forro mineral será instalado seguindo-se as orientações do projeto arquitetônico, na altura de 3,00 em relação ao piso, após passagem de todas tubulações e instalações que devam passar acima do forro. Os procedimentos de instalação devem obedecer às recomendações do fabricante.

4.1.2.9 Pinturas

4.1.2.9.1 Diretrizes gerais

Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- As superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
- Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 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;
- Deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, 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 salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

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

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

a) Materiais

Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

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

- Corantes, naturais ou superficiais;
- Dissolventes;
- Diluentes, para dar fluidez;
- Aderentes, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
- Cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- Plastificante, para dar elasticidade;
- Secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.

b) Processo Executivo

De acordo com a classificação das superfícies, estas serão convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que serão submetidas.

- Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

- Superfície de Madeira

As superfícies de madeira serão previamente lixadas e completamente limpas de quaisquer resíduos. Todas as imperfeições serão corrigidas com goma-laca ou massa. Em seguida, lixar com lixa n.º 220 ou n.º 320 antes da aplicação da pintura de base. Após esta etapa, será aplicada uma demão de “primer” selante, conforme especificação

de projeto, a fim de garantir resistência à umidade e melhor aderência das tintas de acabamento.

- Superfícies de Ferro ou Aço

Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas, exceto as galvanizadas, serão removidas as ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios. Deverão também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e removedores especificados. Depois de limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, será aplicada uma demão de “primer” anticorrosivo, conforme especificação de projeto.

- Superfícies Metálicas (Metal Galvanizado)

Superfícies zincadas, expostas a intempéries ou envelhecidas e sem pintura, requerem uma limpeza com solvente. No caso de solvente, será utilizado ácido acético glacial diluído em água, em partes iguais, ou vinagre da melhor qualidade, dando uma demão farta e lavando depois de decorridas 24 horas. Estas superfícies, devidamente limpas, livres de contaminação e secas, poderão receber diretamente uma demão de tinta base.

- Alvenarias Aparentes

De início, será raspado ou escovado com uma escova de aço o excesso de argamassa, sujeiras ou outros materiais estranhos, após corrigidas pequenas imperfeições com enchimento. Em seguida, serão removidas todas as manchas de óleo, graxa e outras da superfície, eliminando-se qualquer tipo de contaminação que possa prejudicar a pintura posterior. A superfície será preparada com uma demão de tinta seladora, quando indicada no projeto, que facilitará a aderência das camadas de tintas posteriores.

4.1.2.9.2 Pintura látex

- a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

- b) Processo Executivo

- Superfícies Rebocadas (Com Massa Corrida)

Após todo o preparo prévio da superfície, deverão ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%). Em seguida, a superfície será levemente lixada e limpa, aplicando-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Após 24 horas, será aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, a massa corrida

plástica, em camadas finas e em número suficiente para o perfeito nivelamento da superfície. O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas será de 3 horas.

- Superfície de Tijolos Aparentes, Concreto Armado, Gesso e Cimento-Amianto

Na pintura de superfícies de tijolos ou concreto aparentes, gesso e cimento-amianto com tinta látex, serão observadas as recomendações das superfícies rebocadas, exceto na aplicação da massa corrida e da segunda demão de impermeabilizante. Nos casos específicos, será aplicado o “primer” recomendado pelos fabricantes.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como as diretrizes gerais deste item.

4.1.2.9.3 Pintura com tinta à base de poliuretano

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo executivo

- Superfícies Rebocadas

Na primeira etapa, serão removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras porventura existentes, com detergente apropriado. Em seguida, as superfícies serão lixadas levemente, de modo a remover grãos de areia soltos, e limpas, aplicando-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou a pincel, diluído conforme indicação do fabricante.

Após 24 horas, será aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, uma camada de massa corrida sintética, quando for o caso, em camadas finas e em número suficiente para um perfeito nivelamento. O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas será de 3 horas. Depois de 24 horas da aplicação da última camada de massa, a superfície será levemente lixada e o pó espanado, aplicando-se uma demão de selador, na diluição indicada pelo fabricante.

Após 8 horas, a superfície será lixada novamente com lixa fina, e limpa, aplicando-se, com pistola, as demãos necessárias de acabamento de poliuretano, na diluição indicada pelo fabricante. Entre as demãos de poliuretano deverá ser observado um intervalo mínimo de 12 horas, recebendo o primeiro lixamento leve, com lixa fina e seca.

- Superfícies de Madeira

Depois de preparada a madeira de conformidade com os procedimentos gerais deste item, serão aplicadas, com o auxílio de uma espátula ou desempenadeira de aço, duas camadas de massa corrida sintética. Entre as demãos de massa será observado um intervalo mínimo de 4 horas.

Após 8 horas da segunda demão de massa, a superfície será lixada levemente e limpa, aplicando-se uma demão de base, quando recomendada pelo fabricante. Quando a base estiver completamente seca, serão aplicadas as demãos necessárias de acabamento, a pistola ou a rolo, na diluição indicada pelo fabricante. Entre as demãos de acabamento será observado um intervalo mínimo de 8 horas, recebendo a primeira delas lixamento leve, fino e seco.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como as diretrizes gerais deste item.

4.1.2.9.4 Pintura com tinta a óleo ou esmalte

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo Executivo

- Superfície de Reboco (Sem Massa Corrida)

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada uma demão de impermeabilizante. Quando esta camada estiver totalmente seca, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento, a pincel ou à pistola, sempre respeitando as recomendações do fabricante.

- Superfície de Reboco (Com Massa Corrida)

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada a massa corrida, em camadas finas e sucessivas, com auxílio de uma desempenadeira de aço para corrigir defeitos ocasionais da superfície e deixá-la bem nivelada. Depois de seca, a massa corrida será lixada, de modo que a superfície fique bem regular, de aspecto contínuo, sem rugosidades ou depressões. Serão utilizadas lixas comuns de diferentes grossuras, em função da aspereza da superfície.

Será aplicada, então, uma demão de fundo adequado para acabamento a óleo ou esmalte, e uma demão de impermeabilizante ou a massa corrida for à base de P.V.A. Serão aplicadas, no mínimo, duas demãos de tinta de acabamento, com retoques de

massa, se necessários, antes da segunda demão, sempre respeitando-se as recomendações do fabricante.

- Superfície de Madeira

Após a devida preparação das superfícies de madeira, serão aplicadas uma demão de tinta de fundo para impermeabilização e uma demão de massa corrida à base de óleo. Em seguida, as superfícies serão lixadas a seco e limpas do pó. Posteriormente, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento com retoques de massa, se necessários, antes da segunda demão, sempre observando-se as recomendações do fabricante.

- Superfície de Ferro, Aço e Aço Galvanizado

Após a devida preparação, as superfícies serão lixadas a seco, removendo-se o pó, de modo a deixá-la totalmente limpa. Em seguida, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

- c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como as diretrizes gerais deste item.

4.1.2.9.5 Pintura com esmalte acrílico

- a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

- b) Processo Executivo

Todas as superfícies que receberão a pintura de esmalte acrílico deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de partículas 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 será aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

- c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como as diretrizes gerais deste item.

4.1.2.9.6 Pintura com tinta à base epóxi

a) Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes gerais deste item.

b) Processo Executivo

As superfícies deverão estar convenientemente preparadas e limpas, de conformidade com o material a ser pintado, antes de receber uma demão de pintura base. Depois da aplicação a superfície será lixada para proporcionar a aderência necessária ao acabamento à base de esmalte epóxi. As tintas serão preparadas seguindo rigorosamente as especificações do fabricante. A tinta será aplicada à pistola, nas demãos necessárias, sendo conveniente observar um intervalo mínimo de 4 horas entre uma e outra demão. São requeridos de 7 a 10 dias para o sistema de pintura epóxi alcançar a sua ótima resistência química e dureza.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como as diretrizes gerais deste item.

4.1.2.9.7 Impermeabilizações

4.1.2.9.8 Impermeabilização com membrana ou manta asfáltica

a) Materiais

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas NBR 12190 e NBR 9228 e especificações de projeto. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco. O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

b) Processo Executivo

Os serviços de impermeabilização deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.

- Preparo da Superfícies

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

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

- Aplicação de Membrana ou Manta

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

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

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

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

- c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de manta, de conformidade com as especificações de projeto. Antes da aplicação da camada de proteção, serão executadas as provas de impermeabilização, na presença da Fiscalização. Se for comprovada a existência de falhas, deverão estas serem corrigidas

na presença da Fiscalização e em seguida realizadas novas provas de impermeabilização. O processo deverá se repetir até que se verifique a estanqueidade total da superfície impermeabilizada.

A prova de água será executada do seguinte modo:

- Serão instalados nos coletores de águas pluviais pedaços de tubos, com altura determinada em função da sobrecarga de água admissível, a ser fornecida pelo autor do projeto, a fim de permitir o escoamento da água em excesso a vazão durante a prova ou as chuvas;
- A seguir, a área será inundada com água, mantendo-se durante 72 horas, no mínimo, a fim de detectar eventuais falhas da impermeabilização.

4.1.2.9.9 Impermeabilização com argamassa impermeável

a) Materiais

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

b) Processo Executivo

- Preparo de Superfície

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

- Preparo de Aplicação de Argamassa

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

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

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

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de argamassa, de conformidade com as especificações de projeto. Após a “cura” da argamassa impermeável e antes da colmatagem final, deverá ser executada a prova de água como teste final de impermeabilização, conforme descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização.

4.1.2.9.10 Impermeabilização com mantas de polímeros

Deverão ser utilizados mantas de Butil Elastômero em climas quentes e de PVC – Termoplástico em climas temperados.

a) Materiais

A impermeabilização será executada com mantas de poli-isobutilena-isopreno e o cloreto de polivinila, de conformidade as especificações de projeto e Norma NBR 9690. As mantas deverão se apresentar livres de defeitos externos visíveis, como rasgos, furos e corte não reto. Serão planas, de bordas paralelas e com espessura uniforme. As mantas de polímero, em rolos firmemente bobinados e bem condicionados em invólucro adequado, serão abrigadas em local adequado.

b) Processo Executivo

Os serviços de impermeabilização deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.

- Preparo da superfície

A regularização da superfície será executada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, com acabamento bem desempenado, com ferramenta de madeira e feltro, sem ser alisada. Os cantos e arestas serão arredondados em meia cana com raio de 8 cm. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas. A espessura mínima será de 2 cm e a declividade mínima de 0,5%.

- Aplicação de Manta

Com a área completamente limpa, seca e isenta de corpos estranhos, será aplicada uma demão de solução asfáltica, de conformidade com a Norma NBR 9687, a frio, com pincel ou broxa. Em seguida, será aplicada uma camada de emulsão asfáltica e borracha moída, a frio, por meio de espátula ou desempenadeira, na espessura mínima de 2 mm.

A manta impermeabilizante em lençol contínuo será fixada com adesivo de contato. As emendas, com sobreposição mínima de 5 cm, serão executadas pelo processo de caldeação a frio e adesivo anti-vulcanizante. Como proteção mecânica, sobre toda a superfície, será aplicada uma camada mínima de 2 cm de espessura de argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 e juntas formando quadros de 2x2 m preenchidas com mastique.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação da manta, de conformidade com as especificações de projeto. Imediatamente após o término da impermeabilização, será executada a prova d'água por 72 horas consecutivas, conforme descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização.

4.1.2.9.11 Impermeabilização com revestimento de elastômeros

a) Materiais

A impermeabilização será executada com solução de policloropreno e o polietileno clorosulfanado dissolvidos em hidrocarbonetos aromáticos, de conformidade as especificações de projeto e Norma NBR 9396. A solução será recebida em recipientes adequados, que serão armazenados em local coberto.

b) Processo Executivo

- Preparo da Superfície

A superfície será regularizada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com uma declividade de 1 a 2%, para o escoamento de águas pluviais. Todos os cantos e arestas serão arredondados e o acabamento desempenado com ferramenta de madeira e feltro. As áreas com má condições de aderência ou trincadas serão refeitas.

- Aplicação da Impermeabilização

Após a argamassa de regularização estar limpa e seca, sem falhas, trincas ou fissuras, serão aplicadas várias demãos sucessivas de elastômero (policloropreno) até obter-se uma película seca de, no mínimo, 0,5 mm de espessura. Essas demãos serão de diversas cores, objetivando a perfeita cobertura das aplicações subsequentes e o controle pela Fiscalização das demãos especificadas.

Após a segunda demão, as eventuais fissuras serão tratadas, revestindo-as com aplicação de, no mínimo, uma camada de tecido de “nylon”, entremeada com duas demãos de elastômero (policloropreno). As duas últimas camadas serão aplicadas com o elastômero polietileno clorosulfonado, sendo a camada superficial na cor clara. Não será recomendável a aplicação de elastômero em áreas que serão utilizadas para trânsito de pessoas ou cargas sobre a superfície impermeabilizada.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação da solução, de conformidade com as especificações de projeto. Será efetuada prova de água, conforme já descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais trincas ou fissuras na superfície serão tratadas, recebendo um reforço geral com tela de “nylon”, entremeado com diversas demãos de elastômero.

4.1.2.9.12 Impermeabilização com revestimento asfáltico

a) Materiais

Os materiais a serem utilizados serão a emulsão asfáltica com carga e véu de fibra de vidro, de conformidade as especificações de projeto e Normas NBR 9687 e NBR 9227. Os materiais serão recebidos em recipientes adequados, que serão armazenados em local coberto.

b) Processo Executivo

- Preparo de Superfície

A superfície será regularizada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, perfeitamente solidária à base e com acabamento bem desempenado, com ferramenta de madeira e feltro, sem ser alisado, com caimento para os coletores de 1%, no mínimo. Os ângulos e arestas serão arredondados em meia cana, com raio de 8 cm. As áreas mal aderidas ou trincadas deverão ser refeitas.

- Aplicação de Emulsão

A emulsão será preparada com a adição de água pura, se recomendada pelo fabricante, agitando-se a mistura de modo que fique homogênea. Com a superfície completamente limpa, sem falhas ou materiais desagregados, aplicar-se-á uma demão de tinta primária de imprimação. Em seguida serão aplicadas diversas camadas de emulsão asfáltica, intercalando-se véu de fibra de vidro. A quantidade de camadas da emulsão e o véu de fibra de vidro obedecerão ao disposto na Norma NBR 12190.

Sobre a última demão da emulsão asfáltica será aplicada uma demão de pintura refletiva com tinta aluminizada de base asfáltica. Finalmente, será aplicada uma argamassa de proteção constituída de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com juntas de separação formando quadros de 2x2 m. Para preenchimento das juntas será utilizado asfalto a quente ou emulsões a frio. Nos locais dos tubos coletores de águas pluviais serão aplicadas bandejas de cobre, tal como já descrito para impermeabilização com membrana ou manta asfáltica.

c) Recebimento

Para o recebimento dos serviços será executada, antes da camada de proteção, a prova d'água, conforme já descrito no item relativo a impermeabilização com membrana ou manta asfáltica. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização.

4.2 Paisagismo

4.2.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Paisagismo.

4.2.2 Execução dos serviços

4.2.2.1 Materiais

4.2.2.1.1 Terra de plantio e adubos

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos, entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.

4.2.2.1.2 Gramado

A grama será fornecida em placa retangulares ou quadradas, com 30 a 40cm de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 cm. A terra que a acompanha deverá ter as mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas,

retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência.

4.2.2.1.3 Ervas, arbustos e árvores

Deverá ser verificado o estado das mudas, respectivos torrões e embalagens, para maior garantia do plantio. Todas as mudas com má formação, as atacadas por pragas e doenças, bem como aquelas com raizame abalado pela quebra de torrões serão rejeitadas. Se o período de espera das mudas for maior que 2 ou 3 dias, será providenciada uma cobertura ripada, ou tela (50% de sombra), impedindo a incidência direta do sol nas mudas.

4.2.2.1.4 Água para irrigação

A água utilizada na irrigação será limpa, isenta de substâncias nocivas e prejudiciais à terra e às plantas.

4.2.2.2 Processo executivo

4.2.2.2.1 Preparo de terreno para plantio limpeza

O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros. Os entulhos e pedras serão removidos ou cobertos por uma camada de aterro ou areia de, no mínimo, 30 cm de espessura. No caso de se utilizar o processo de aterro dos entulhos, o nível final do terreno deverá coincidir com o indicado no projeto, considerando o acréscimo da terra de plantio na espessura especificada. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

As áreas de demolição, ou as áreas de plantio que tenham sido eventualmente compactadas durante a execução dos serviços e obras deverão ser submetidas a uma aragem profunda.

Os taludes resultantes de cortes serão levemente escarificados, de modo a evitar a erosão antes da colocação da terra de plantio. Para assegurar uma boa drenagem, os canteiros receberão, antes da terra de plantio, um lastro de brita de 10 cm de espessura e uma camada de 5 cm de espessura de areia grossa.

As covas para árvores e arbustos serão abertas nas dimensões indicadas no projeto. De conformidade com a escala dos serviços, a abertura será realizada por meio de operações manuais ou através de utilização de trados. No caso de utilização de trados, o espelhamento das covas será desfeito com ferramentas manuais, de modo a permitir o livre movimento da água entre a terra de preenchimento e o solo original. A abertura

das covas deverá ser realizada alguns dias antes do plantio, a fim de permitir a sua inoculação por microorganismos.

4.2.2.2.2 Preparo de terra para o plantio

a) Adubos Orgânicos

A terra de plantio utilizada no preenchimento das jardineiras e das covas das árvores será enriquecida com adubos orgânicos na seguinte composição:

- 75 % do volume: terra vegetal (de superfície);
- 20 % do volume: terra neutra (de subsolo);
- 5 % do volume: esterco de curral curtido ou composto orgânico.

Desde que tenha sido reservada em quantidade suficiente no local de serviços e obras, a terra vegetal poderá compor até 95% do volume da terra de plantio.

b) Adubos Químicos

O enriquecimento com adubos químicos da terra de plantio de grandes áreas será realizado através de análise que determinará o balanceamento da fórmula deste adubo. Não havendo possibilidade de se proceder à análise, poderá ser utilizada a seguinte composição:

- Canteiro de Ervas e Gramados

Quantidade de adubos químicos por m³ de terra plantio:

- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
 - Superfosfato simples: 100g;
 - Cloreto de potássio: 50g.
- Covas para Árvores e Arbustos

Quantidade de adubos químicos por m³ de terra plantio:

- Salitre do Chile ou adubo nitrogenado: 50g;
- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
- Superfosfato simples: 200g;
- Cloreto de potássio: 50g.

Os adubos químicos deverão ser devidamente misturados à terra de plantio.

c) Correção de Acidez do Solo

A acidez do solo será corrigida com a aplicação de calcário dolomítico do terreno, segundo as seguintes indicações:

- Época: 20 dias antes da aplicação de adubos, a fim de evitar a inibição da ação dos adubos;
- Forma de aplicação: diretamente sobre as superfícies que requeiram este cuidado, inclusive taludes;
- Quantidades: 300 g/m² de área.

4.2.2.2.3 Plantio

a) Canteiro de Ervas e Jardineiras

Os canteiros de ervas e jardineiras receberão a terra de plantio na espessura indicada no projeto, sobre lastro de brita e areia para drenagem. Antes de se proceder ao plantio das espécies, a terra será destorroada e a superfície nivelada. O espaçamento e localização das espécies obedecerá às especificações do projeto.

b) Gramados

O plantio de gramado poderá ser realizado por três processos usuais:

- Placas;
- Estolões (grama repicada);
- Hidrossemeaduras.
- Plantio por Placas

Após a colocação da terra de plantio, normalmente uma camada de 5 a 10 cm de espessura, as placas serão assentadas por justaposição. No caso de serem aplicadas em taludes de inclinação acentuada, cada placa será piqueteada, a fim de evitar o seu deslizamento.

c) Árvores e Arbustos

- Época do plantio

A época mais apropriada para o plantio é o período das chuvas. O plantio será realizado, de preferência, em dias encobertos e nas horas de temperatura mais amena, até às 10 horas manhã ou após às 17 horas da tarde.

- Cuidados Preliminares

Na véspera do plantio, as mudas receberão rega abundante. Durante o plantio, as embalagens e acondicionantes, como latas, sacos de papel ou plásticos, serão cuidadosamente removidos, de modo a afetar o raizame das mudas.

- Assentamentos de Covas

O colo da planta, situado no limite entre as raízes e o tronco, será ajustado de forma a ficar localizado ao nível do terreno. O tutor será assentado antes do preenchimento total da cova, de modo a evitar danos no torrão durante o assentamento. Completado o preenchimento da cova, a terra será compactada com cuidado, a fim de não afetar o torrão. Após o plantio das mudas, deverá ser formada ao redor das covas uma bacia ou coroa destinada a reter a água das chuvas ou regas. As covas serão localizadas a uma distância mínima de 2 m entre si.

- Tutores

Cada árvore será fixada a um tutor de madeira ou bambu de 2 m de altura, de modo a evitar abalos pelo vento. O amarriço será efetuado com fios de ráfia ou barbante, jamais de arame), interligando a planta e o tutor por uma laçada folgada, em forma de 8.

4.2.2.3 Recebimento

Todos os fornecimentos estarão sujeitos ao exame da Fiscalização, a fim de verificar se todos os requisitos estabelecidos no projeto foram cumpridos pela Contratada. A proteção e manutenção das áreas de plantio será de responsabilidade da Contratada, por um período de, no mínimo, de três meses após o recebimento. Após esse período, será verificado o estado geral das áreas plantadas quanto à necessidade de substituição de mudas não vingadas e de restauração de áreas danificadas, os serviços poderão ser aceitos.

4.2.2.4 Cuidado após plantio

Logo após o plantio, tanto no caso de ervas como no de árvores, as mudas deverão ser submetidas à rega abundante. As regas posteriores, efetuadas até a pega das plantas, serão sempre abundantes para assegurar a umidificação das camadas de solo inferiores ao raizame e evitar a sua má formação, originada de desvios do raizame em busca de umidade. A rega das árvores, caso o plantio não tenha sido efetuado em época de chuva, será diária, por um período mínimo de dois meses após o plantio.

4.3 Pavimentação de Vias e Calçadas

4.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Pavimentação.

4.3.2 Execução dos Serviços

4.3.2.1 Melhoria do Subleito

De acordo com as Normas Técnicas: NB-1391/91, NBR-12307/91 e NBR-12752/92 a superfície do subleito deverá ser regularizada até assumir a forma da seção transversal tipo do leito carroçável. A compactação do subleito deverá ser feita por compactadores autopropulsores, progressivamente das bordas para o centro, até atingir o grau de compactação de 100% do PROCTOR NORMAL. Nos locais inacessíveis para os compactadores autopropulsores, deverão ser utilizados compactadores manuais de placa vibratória.

4.3.2.2 Preparação da Base

Nos serviços de preparação da base, caso haja necessidade de aterro, este deverá ser feito em camadas de no máximo 20,00 cm, compactados através de compactadores autopropulsores, progressivamente das bordas para o centro, até atingir o grau de compactação de 95% do PROCTOR MODIFICADO. Nos locais inacessíveis para os compactadores autopropulsores, deverão ser utilizados compactadores manuais de placa vibratória.

4.3.2.3 Imprimação impermeabilização

De acordo com as Normas Técnicas: NBR-9686/93, NBR-12950/93 E EB-1686/93 Pode ser empregado asfalto diluído tipo CM-30, CM-70 ou CM-250. A escolha do material deverá ser feita em função da textura do material da base. A taxa de aplicação será aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obra, devendo variar de 0,80 a 1,60 l/m².

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existentes, a seguir aplica-se o material betuminoso. O material não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo dos 10°C, ou em dias chuvosos, ou quando esta estiver eminente. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito.

Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida, e na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

4.3.2.4 Imprimação ligante

De acordo com as Normas Técnicas: NBR-1251/93 podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos: CAP-150 ou CAP-200. A taxa de aplicação deve-se situar em torno de 0,50 l/m².

Após a perfeita conformação geométrica da camada que receberá a pintura de ligação, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material soltos existentes; a seguir aplica-se o material betuminoso. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo dos 10°C, ou em dias chuvosos, ou quando esta estiver eminente. Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

4.3.2.5 Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

CBUQ é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente. A espessura mínima permitida da camada de massa asfáltica é de 7,00 cm, aplicada.

A execução dos serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, deverá ser de acordo com as normas técnicas vigentes.

4.3.2.5.1 Controle

a) Controle Tecnológico

- Um ensaio de compactação na energia especificada e uma determinação da massa específica aparente “in situ” em amostras coletadas a cada 1.000 m² de camada executada;
- Uma determinação do teor de umidade cada 1.000 m², imediatamente antes da compactação;
- Um ensaio de limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria em amostras coletadas a cada 1.500 m²;

- Um ensaio do índice de suporte Califórnia com a energia especificada em amostras coletadas a cada 3.000 m²;
- Uma determinação do equivalente de areia a cada 1.000 m² no caso de materiais com índice de plasticidade maior do que 6% e limite de liquidez maior do que 25%.

b) Controle Geométrico

- Verificação da largura da camada executada;
- Verificação do desempenho longitudinal por meio de régua de 3,0 m;
- Verificação da espessura a cada 200 m²

4.3.2.5.2 Recebimento

Os serviços executados serão aceitos se:

- Em qualquer ponto da plataforma a largura da camada executada não for inferior à de projeto;
- Em qualquer ponto não forem encontradas diferenças de cotas superiores a 0,02 m com relação às de projeto.
- As características dos materiais se enquadrarem nas especificações;
- O grau de compactação mínimo obtido for igual ou superior ao especificado;
- Não forem constatadas larguras inferiores às de projeto em qualquer ponto;
- Não forem constatadas diferenças de cotas superiores a 0,02 m para mais ou menos, em qualquer ponto.

4.3.2.6 Meio-fio pré-moldado de concreto

A execução de meio-fio pré-moldado de concreto consiste no assentamento de peças prismáticas retangulares de dimensões específicas, obtidas através da moldagem prévia em formas metálicas, com posterior rejuntamento. Esse assentamento é executado sobre a base, a sub-base ou o subleito devidamente compactado e regularizado, respeitada a altura do espelho prevista no projeto de engenharia. A execução desse serviço destina-se a oferecer uma separação física entre a pista de rolamento e a calçada ou o canteiro da via pública.

Não será permitida a execução desse serviço em dias de chuva.

A execução do meio-fio pré-moldado de concreto terá início somente após a liberação, por parte da fiscalização, de trechos da camada sobre a qual o mesmo será assentado. No caso de pavimentação poliédrica, a execução do meio-fio antecederá a execução do colchão de material granular.

Os meios-fios serão moldados em formas metálicas, utilizando-se concreto que atenda às normas da ABNT. A resistência à compressão simples (fck) do concreto utilizado deve ser maior ou igual a 20MPa. As peças serão armadas de modo a resistir aos esforços de manuseio e transporte. As faces aparentes (piso e espelho) deverão apresentar uma textura lisa e homogênea, resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras. As faces laterais menores (topos) deverão formar com os demais faces diedros de 90°, não podendo apresentar convexidades ou saliências que induzam a juntas maiores que 1,5cm. Os meios-fios pré-moldados de concreto terão comprimento de 1,00m e altura de 35cm. Da base até uma altura de 17cm, os meios-fios terão uma largura de 12cm. O piso dos meios-fios (face superior) terá uma largura de 10cm. Os 18cm correspondentes ao espelho terão largura variando entre 12 e 10cm.

Serão utilizadas peças especiais para a execução de curvas, rebaixos para acessos de veículos e concordâncias entre meios-fios normais e rebaixados. O projeto de engenharia especificará as dimensões das peças especiais.

Quando a fiscalização constatar a colocação na pista de peças inadequadas, as mesmas devem ser substituídas, correndo os encargos dessa colocação e substituição por conta da Executante.

As alturas e o alinhamento dos meios-fios serão dados por uma linha de referência esticada entre estacas. As estacas serão fixadas de 20 em 20 metros nas tangentes horizontais e verticais e de cinco em cinco metros nas curvas horizontais e verticais.

A camada sobre a qual serão assentados os meios-fios deve ser executada com uma sobre-largura de 50cm, permitindo o pleno apoio do meio-fio.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas, antes do rejuntamento, deve ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deve ser colocado em camadas de 10cm e cuidadosamente apiloado com malhos manuais, de modo a não desalinhar as peças. Nos locais onde não houver calçada, deve ser feito um acostamento com uma largura de 1,00m com altura correspondente à borda superior do meio-fio. O material de encosto constitui o corpo da calçada, do canteiro ou do acostamento, sendo medido e pago como aterro.

Quando, pela sua altura excessiva, os meios-fios devam ser inseridos na camada de apoio, a reconstrução da área escavada deve ser feita com o mesmo material empregado nessa camada e compactado com equipamento apropriado nas mesmas condições anteriores.

Quando, por falta de altura suficiente, os meios-fios devem ser assentados acima da camada de apoio, o enchimento entre os mesmos e essa camada deve ser feito com material incompressível, tais como pó-de-pedra, areia ou argamassa de cimento e areia. Sempre que houver possibilidade de carreamento dalgum desses materiais, deve ser adicionado cimento na proporção de 1:10.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meios-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do piso dos meios-fios.

Durante o assentamento, antes do rejuntamento, a fiscalização procederá ao controle no que se refere ao alinhamento planialtimétrico dos meios-fios, ao espaçamento das juntas, às condições do escoramento e ao estado das peças em geral. As falhas encontradas devem ser sanadas às expensas da Contratada.

De cada lote de 100 peças de meios-fios pré-moldados de concreto, a fiscalização retirará uma amostra para ensaios de resistência e desgaste. Não passando nos testes, o lote será declarado suspeito e serão retiradas mais duas amostras para novos ensaios de verificação. Não passando novamente, todo o lote será rejeitado. A fiscalização determinará a execução de uma marca indelével nas peças condenadas e fixará um prazo para a sua remoção do canteiro. Todos os custos referentes aos ensaios de verificação e substituição de peças serão ônus da Executante.

A medição será realizada pela extensão executada expressa em metros lineares. Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a extensão medida no campo e a extensão indicada no projeto. As peças especiais serão medidas pela quantidade de peças efetivamente colocadas.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive fornecimento de meios-fios e material para rejunte, carga, transporte e descarga de meios-fios e materiais, assentamento de meios-fios, rejuntamento, materiais diversos, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais. Quando se tratar de serviço de reforma de meios-fios, deve ser excluído do preço unitário o custo referente a fornecimento, carga, transporte e descarga de meios-fios.

5 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

5.1 Água fria e água quente

5.1.1 Objetivo

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

5.1.2 Execução dos serviços

5.1.2.1 Materiais e equipamentos

Para instalações de água fria serão usadas tubulações e conexões de PVC e para as instalações de água quente serão utilizadas tubulações e conexões de CPVC aquatherm.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas NBR 7193/93 – Projeto e execução de instalações prediais de água quente. Com projeto respectivo e com as especificações que se seguem:

- 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;
- Os Registros de Gaveta utilizados deverão ser específico para o fim a ser utilizado (sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO);
- As canalizações de distribuição de água, nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido escoamento, salvo especificações em projeto;
- As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência a pressão interna da seção de escoamento e da resistência à corrosão;
- Durante a construção até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim;

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

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

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão se recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia na obra, em companhia do Responsável Técnico.

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou na estrutura por meio de abraçadeiras ou suportes adequados.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais, salvo exceção dada por escrito pela Fiscalização.

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

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos. As tubulações não poderão ser instaladas dentro ou através de caixas de inspeção, poços de visita, coletores de esgoto sanitário, e depósito de lixo.

Não será permitido utilizar calços ou guias nos trechos horizontais das tubulações, estas deverão ser protegidas com colocação de plugues removíveis, plásticos ou buchas de papel ou madeira, de modo a protegê-las da entrada de corpos estranhos;

As aberturas na alvenaria para passagem de tubulações deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia, sem deixar qualquer desnível entre o preenchimento o restante da alvenaria.

Para que as peças e demais componentes das instalações sejam aceitos, será feita vistoria visando inutilizar peças que apresentem falhas como:

- Deformação ou ovalação;

- Fissuras;
- Folga excessiva entre a bolsa e a ponta;
- Soldas velhas com muito coágulos;
- Anéis de borrachas sem identificação;
- Anéis de borracha sem elasticidade;
- Não fazer bolsas e tubos cortados, utilizar luvas para a ligação dos tubos;
- Para cada desvio ou ajustes, utilizar conexões adequadas para evitar esforços na tubulação;
- Para evitar tensão e trincas, não se deve abusar da flexibilidade das tubulações.

Os tubos devem ser estocados o mais próximo possível do ponto da utilização. O local destinado ao armazenamento deve ser plano e bem nivelado, para evitar deformação permanente nos tubos. Os tubos e conexões estocados deverão ficar protegidos do sol. Deve-se evitar a formação de pilhas altas, que ocasionam ovalação dos tubos da câmara inferior.

As juntas das tubulações deverão ser executadas segundo procedimentos técnicos que garantam o desempenho adequado da tubulação. No estabelecimento de tais procedimentos, deverão ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

As inspeções e ensaios deverão ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto.

As inspeções a serem executadas nas instalações de água fria poderão ser simples inspeções visuais como, também, poderão exigir a realização de medições, aplicação de cargas, pequenos ensaios de funcionamento e outros, ficando a cargo da Fiscalização determinar os métodos a serem utilizados.

A conformidade com o projeto e a correção das atividades de execução deverá ser verificada por inspeções, que se efetuarão durante todo o desenvolvimento da execução da instalação. 13/17 É responsabilidade da Fiscalização solicitar que sejam refeitas as instalações, conexões e outros que não estejam de acordo com as normas, projetos ou que sejam de materiais diferentes dos especificados.

A CONTRATADA deverá entregar a instalação predial de água em condições de uso. Para tanto, deverão ser executadas a limpeza e a desinfecção das instalações, cujo

objetivo será garantir que a água distribuída pela instalação atenda ao padrão de potabilidade.

- Reservatório térmico

O reservatório térmico, também conhecido por Boiler de 200 litros, é um recipiente para armazenamento da água aquecida. São cilindros de aço inox, isolado termicamente com poliuretano expandido sem CFC, que agride a camada de ozônio. Desta forma, a água é conservada aquecida para o consumo posterior devendo seguir as recomendações de manuseio e instalação conforme as orientações do fabricante do equipamento.

Os aquecedores solares devem ter seu desempenho térmico conforme a NBR 10185 e verificável pela NBR10184; e ser instalado conforme a NBR 12269 e recomendações do fabricante do equipamento a ser instalados.

- Placas coletor solar

O painel solar fotovoltaico deverá ter certificação INMETRO e 150W de potência de pico. Sua moldura é feita em alumínio reforçado e as células são protegidas por vidro temperado de alta resistência, garantindo durabilidade ao painel. Painel Solar Fotovoltaico 150w Medidas: 148cm x 69cm x 7cm É uma placa solar que, quando exposta à luz solar, gera energia elétrica DC, que pode ser convertida em AC 110/220v através de um inversor e alimentar chuveiros e lavatórios dos vestiários. É uma fonte de energia autônoma, limpa, ecologicamente correta. Ter durabilidade estimada de 25 anos de geração.

Painel SOLAR Fotovoltaico 150W em Policristalino de alta eficiência (Classificação A no INMETRO). Devem ser utilizadas individualmente ou associadas, atendendo sistemas de energia de diferentes portes e fornecendo energia elétrica para todo tipo de aplicação.

Os coletores solares devem seguir as recomendações do fabricante quando das instalações e seguir algumas recomendações:

- Características Técnicas Potência máxima (Pmax): 150W Tolerâncias de saída de potência: +/- 5%;
- Eficiência do módulo: 15.0%;
- Tensão de máxima potência (Vm): 18.5V Corrente da máxima potência (Im): 8.12A;
- Tensão de circuito aberto (Voc): 22.9V;

- Corrente do curto-circuito (Isc): 8.61A;
- Tipo de células: Silício Policristalino;
- Condições de teste padrão: 1000W/m² irradiação, 25°C temperatura do modulo;
- Peso bruto: 12,77Kg;
- Dimensão: 7cm x 69,5cm x 148,5cm (Altura x Largura x Comprimento) NCM: 85414032;
- Verificar no momento da entrega se não existe nenhum defeito no coletor, principalmente no vidro, após o recebimento;
- Instalar em local com máxima insolação possível (face Norte), sempre prestando atenção para os locais e horários com sombras. Respeitar a inclinação mínima de 10°, para o funcionamento do coletor em termossifão;
- Para montar uma bateria de coletores, deve ser utilizada luva ou união de cobre conforme as especificações do fabricante.

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

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

5.1.2.2 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.

5.1.2.2.1 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.

5.1.2.2.2 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. 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.

5.1.2.2.3 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 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.

5.1.2.2.4 Instalação de equipamentos

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

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

5.1.2.2.5 Meios de ligação – tubulações de aço

a) Rosqueados

O corte de tubulação de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargirio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.

Se a rede for de água potável, serão utilizados materiais vedantes que não contenham substâncias tóxicas capazes de contaminar a água, como por exemplo o zarcão. O aperto das roscas deverá ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

b) Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrões e requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

As conexões serão de aço forjado, sendo proibido, sob quaisquer pretextos, o uso de “bocas-delobo”, ou “curvas de miter”. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

5.1.2.2.6 Meios de ligação – tubulações de PVC

a) Rosqueados

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígida, deverá:

- 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.

b) Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, deverá:

- 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.

c) Com Juntas Elásticas

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, deverá:

- 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.

5.1.2.2.7 Meios de ligação – tubulações de cobre e suas ligas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de cobre e suas ligas, deverá:

- Cortar o tubo no esquadro, escariá-lo e retirar as rebarbas, interna e externamente;
- Limpar com escova de aço, lixa fina ou palhinha de aço, a bolsa da conexão e a ponta do tubo;
- Aplicar a pasta de solda, fluxo, na ponta do tubo e na bolsa de conexão, de modo que a parte a ser soldada fique completamente coberta pela pasta e remover o excesso de fluxo;

- Aquecer o tubo e a conexão, afastar o maçarico e colocar o fio de solda, solda de estanho, o qual deverá fundir e encher a folga existente entre o tubo e a conexão;
- Remover o excesso de solda com uma escova ou com uma flanela, deixando um filete em volta da união.

Atenção especial deverá ser tomada durante a execução, impedindo o contato direto com materiais de aço, com braçadeiras, pregos, tubos e eletrodutos, a fim de evitar o processo de corrosão eletrolítica.

5.1.2.2.8 Meios de ligação – tubulações de ferro fundido

a) Com Junta Elásticas

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de ferro fundido, devera-se:

- Limpar a canaleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- Colocar o anel de borracha no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- Colocar o anel de borracha no interior da bolsa;
- Marcar na ponta do tubo, com um traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- Aplicar lubrificante adequado na superfície externa da ponta do tubo e na superfície interna do anel;
- Introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se a ponta atinge o fundo, tomando-se como referência o traço a giz;
- Quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio de uma lima.

b) Com Junta Rígida de Massa Epóxi

Esse tipo de junta será executado com corda alcatroada, comprimida no espaço existente entre a parede externa da ponta do tubo e a parede interna da bolsa. Na parte superior, será deixado um espaço correspondente a cerca de 10 mm de profundidade, que é preenchido com massa epóxi.

5.1.2.2.9 Meios de ligação – tubulações de polietileno e conexões

Para a execução das ligações dos tubos com as conexões rosqueadas de polietileno, devera-se:

- Cortar o tubo perpendicularmente ao eixo longitudinal, com a utilização de cortador para tubo;
- Introduzir a porca cônica e a seguir a garra cônica, mantendo-as próximas à extremidade do tubo;
- Colocar o anel de vedação na extremidade do tubo;
- Introduzir o tubo no corpo da conexão, verificando se o anel de vedação está na posição correta, pressionar a garra cônica até que o ressalto encoste no corpo da conexão e rosquear a porca cônica;
- O aperto total da porca cônica nas conexões de diâmetro 20 e 32 mm deverá ser manual;
- Nas conexões de diâmetros superiores utilizar chave cinta;
- As conexões deverão ter seu curso de aperto até encontrar forte resistência, ou pelas encostas da porca e conexão.

5.1.2.2.10 Proteção de tubulações enterradas

As Tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

As tubulações que cruzarem locais de passagem de veículos pesados deverão ser envelopadas com concreto estrutural, camada de 30sm.

5.1.2.2.11 Pintura em tubulações metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto. As tubulações galvanizadas poderão eventualmente receber proteção, conforme avaliação da agressividade do ambiente e especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

5.1.2.3 Recebimento

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

5.1.2.3.1 Testes em tubulações tressurizadas

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.

5.1.2.3.2 Condições gerais para o recebimento

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.

5.2 Esgotos sanitários

5.2.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de esgotos sanitários.

5.2.2 Execução dos serviços

5.2.2.1 Materiais e equipamentos

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

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

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

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

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

5.2.2.2 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.

5.2.2.2.1 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.

5.2.2.2.2 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.

5.2.2.2.3 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.

5.2.2.2.4 Instalação de equipamentos

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

5.2.2.2.5 Meios de ligação – Tubulações de PVC

a) Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de tubulação 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.

b) Soldadas

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

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

- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

c) Com juntas elásticas

Para a execução das juntas elásticas de tubulações 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 estoma 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.

5.2.2.2.6 Sistema de tratamento de esgotos sanitários

Será executado um sistema de tratamento de esgotos composto por: filtro, sumidouro e tanque séptico, conforme especificações do projeto.

A execução deverá ser realizada da seguinte forma:

Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo com lastro de brita;

Sobre o lastro de brita, montar as fôrmas da laje de fundo do tanque séptico e suas armaduras. E, em seguida, realizar a sua concretagem;

Sobre a laje de fundo, assentar os blocos de concreto com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída, até a altura da cinta horizontal;

Executar os reforços verticais com armadura e graute nos 4 cantos dos tanques/filtros/sumidouros;

Em seguida, executar a cinta sobre a alvenaria com canaletas de concreto, armadura e graute;

Concluída a alvenaria, revestir o fundo e as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco;

Por fim, colocar as peças pré-moldadas de fechamento sobre o tanque séptico.

O serviço será quantificado por unidade de sistema de tratamento entregue.

5.3 Drenagem de águas pluviais

5.3.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de drenagem de águas pluviais.

5.3.2 Execução dos serviços

5.3.2.1 Materiais e equipamentos

Segue o adotado para os materiais e equipamentos de tubulações de esgoto sanitário.

5.3.2.2 Processo executivo

Segue o adotado para os materiais e equipamentos de tubulações de esgoto sanitário.

5.3.2.3 Recebimento

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

5.3.2.3.1 Teste em tubulações não pressurizadas

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

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre duas 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.

5.4 Disposição de resíduos sólidos

5.4.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de instalações de disposição de resíduos sólidos.

5.4.1.1 Materiais e equipamentos

Segue o adotado para os materiais e equipamentos de tubulações de esgoto sanitário.

5.4.1.2 Processo executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar sua compatibilidade com a obra. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

5.5 Aparelhamento de sanitários, copa e vestiários

5.5.1 Louças

Nos sanitários, bacias sanitárias com sistema dual flux com economia de até 60%, cor branco gelo da Deca ou equivalente.

Nas bancadas, cubas de embutir circular ou apoio ou semi-encaixe retangulares de 49x40 cm, cor branco gelo da Deca ou equivalente.

Em todos os WCs acessíveis, as bacias sanitárias serão da linha Conforto P51, Deca, ou equivalente, com altura de 44 cm, sem presença de base.

5.5.2 Metais

Os metais sanitários serão da linha de produtos economizadores. Em especial, as torneiras da pia dos boxes acessíveis serão do tipo monocomando.

Os misturadores para lavatório de bancada terão mecanismo de vedação cerâmica do ¼ de volta. Com o giro de apenas 90° no volante o misturador libera toda a vazão, garantindo praticidade na equalização da temperatura e precisão no controle da vazão.

As torneiras da cozinha serão do tipo bica móvel com arejador articulável e acionamento por alavanca do tipo "Fast".

A cuba da copa será de inox, embutida e com dimensões de 56x34 cm, com 15 cm de profundidade em aço 430, com sifão e válvulas cromados.

5.5.3 Acessórios

Todos os acessórios dos sanitários e da copa serão de inox.

Todos os lavatórios e bacias sanitárias nos sanitários dos servidores receberão tubos de ligação e sifões cromados.

5.5.4 Barras de apoio

Nos banheiros acessíveis, serão instaladas barras de apoio em aço inox e demais acessórios, de acordo com detalhes presentes no projeto e respeitando as diretrizes da NBR 9050.

5.5.5 Granito

As bancadas dos banheiros e copa serão de granito polido com espessura de 2 cm, cores a definir e executadas conforme detalhe, lustrado e polido, com borda e engastado conforme detalhes de projeto, com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:2, conforme especificado em projeto de arquitetura.

5.5.6 Soleiras

Onde houver mudança de material no piso ou mudança no nível do piso, executar soleira em granito cinza polido com medidas conforme necessário aos ajustes deles.

6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

6.1 Instalações elétricas

6.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações elétricas.

6.1.2 Execução dos serviços

6.1.2.1 Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no local da obra por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério do Contratante. Neste caso, o fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a inspeção poderá ser realizada.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

- Conferir as quantidades;
- Verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;
- Designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:

- Estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
- Estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

6.1.2.2 Processo executivo

6.1.2.2.1 Entrada e medição de energia

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária de energia elétrica local.

A execução da instalação de entrada de energia deverá obedecer aos padrões de concessionária de energia elétrica local. A Contratada terá a responsabilidade de manter com a concessionária os entendimentos necessários à aprovação da instalação e à ligação da energia elétrica.

As emendas dos condutores serão efetuadas por conectores apropriados; as ligações às chaves serão feitas com a utilização de terminais de pressão ou compressão.

Onde houver tráfego de veículos sobre a entrada subterrânea, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

6.1.2.2.2 Instalação de eletrodutos

a) Corte

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

b) Dobra

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno.

O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado adotando os seguintes procedimentos:

- Cortar um segmento do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;
- Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira para auxiliar o manuseio da peça, e preencher a seguir o eletroduto com areia e serragem; após adensar a mistura areia/serragem, batendo lateralmente na peça, vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;
- Mergulhar a peça em uma cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente que permita o encurvamento do material; o tamanho da cuba e o volume do líquido serão os estritamente necessários à operação;
- Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (raio de curvatura e comprimento do arco) igual ao da curva desejada, cuidando para evitar o enrugamento do lado interno da curva; o resfriamento da peça deve ser natural.

c) Roscas

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

d) Conexões e tampões

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas

proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5 %, entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos serão instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo.

Os eletrodutos embutidos nas lajes serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado serão posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410.

Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Nas paredes de alvenaria os eletrodutos serão montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas rosqueadas.

Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris passando de ponta a ponta, com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto.

e) Eletrodutos flexíveis

As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30 cm. Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas,

prendendo os tubos por pressão do parafuso. Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

f) Eletrodutos expostos

As extremidades dos eletrodutos, quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidas em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento, mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o rosqueamento da parte móvel sem esforços. A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior. Em lances horizontais ou verticais superiores a 10 m deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

6.1.2.2.3 Caixas e condutores

Deverão ser utilizadas caixas:

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

Poderão ser usados condutes:

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

Nas redes de distribuição, a utilização de caixas será efetuada da seguinte forma, quando não indicadas nas especificações ou no projeto:

- Octogonais de fundo móvel, nas lajes, para ponto de luz;
- Octogonais estampadas, com 75 x 75 mm (3" x 3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição;

- Retangulares estampadas, com 100 x 50 mm (4" x 2"), para pontos e tomadas ou interruptores em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas estampadas, com 100 x 100 mm (4" x 4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas. Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

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

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

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos. As caixas de tomadas e interruptores de 100 x 50 mm (4"x2") serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto.

As caixas de arandelas e de tomadas altas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Fiscalização. As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

6.1.2.2.4 Enfição

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 750V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão. No entanto, para alimentadores deverão ser utilizados cabos com 1kV.

A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Telhado ou impermeabilização da cobertura;
- Revestimento de argamassa;

- Colocação de portas, janelas e vedação que impeça a entrada de chuva;
- Pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser utilizados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliara a enfição, poderão ser utilizados fios ou fitas metálicas (guias).

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados. A enfição será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:

- Limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas;
- Para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolante formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
- Executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfição após o seu acabamento. Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto. Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar a danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

6.1.2.2.5 Cabos

a) Instalação de cabos

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário. As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As

emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

Circuito de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

b) Instalação de cabos em linhas subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

c) Instalação de cabos em linhas aéreas

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, deverão ser empregados condutores com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não excederá 20 metros, salvo autorização expressa em contrário.

Os condutores ligando uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação, deverão passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estarem dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só será permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de

contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores

d) Instalação de cabos em dutos e eletrodutos

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4 mm², terão as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- Condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

e) Instalação de cabos em bandejas e canaletas

Os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais deverão ser fixados na bandeja a cada 20 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10,00 m. Cabos singelos em lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser arrumados um ao lado do outro, sem sobreposição.

6.1.2.2.6 Aterramento e proteção contra descargas atmosféricas

a) Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos. Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

b) Para-raios:

A montagem dos para-raios deverá ser feita de acordo com os detalhes indicados no projeto e as informações do fabricante. As conexões exotérmicas entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos para-raios deverão ser feitas limpando-se previamente os condutores e hastes e aterramento com uma escova de aço, a fim de serem retiradas as impurezas e a oxidação do cobre.

Na instalação do cabo de descida dos para-raios deverão ser evitadas curvas menores que 90°. A descida do cabo deverá ser a mais curta possível e deverá ficar afastada de locais contendo materiais inflamáveis.

6.1.2.2.7 Montagem de quadros de distribuição

Serão confeccionados em chapa de aço SAE 1020, com espessura mínima de 2,17 mm, tratada com desengraxante alcalino e pintura epóxi, cinza RAL 7032, equipado com porta e espelho, barramento trifásico, barramento de neutro e barramento de terra. Todos os disjuntores serão etiquetados indicando os circuitos correspondentes.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.

6.1.2.2.8 Barramentos

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases serão identificadas por cores convencionais: verde, amarelo e violeta, conforme a NBR 5410. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas

aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do duto.

6.1.2.2.9 Iluminação

Serão utilizadas luminárias de sobrepor e embutir, conforme constante em orçamento e projeto. Todas as lâmpadas utilizadas serão de LED.

6.1.2.2.10 Tomadas

Serão utilizadas tomadas F+N+T e universais, com placa de embutir, distribuídas conforme os projetos elétricos. As tomadas terão capacidade para 10A e capacidade mínima de interrupção 5KA/380V - norma europeia, conforme projetos elétricos.

Deverão ser utilizadas tomadas com capacidade de 20A nas áreas molhadas.

6.1.2.2.11 Interruptores

Deverão acompanhar a mesma marca e linha das tomadas, com placa de embutir de uma, duas ou três seções, na cor branca.

6.2 Instalação de lógica

A instalação e a operação dos componentes da rede devem ser feitas de acordo com catálogos e manuais dos equipamentos e com o conteúdo destas especificações e dos projetos.

6.2.1 Rack

É utilizado para acondicionar os switch's gerenciáveis, guia de cabos, patch panel, que deverão estar organizados devidamente, conforme detalhes em projeto. É importante que seja fixada uma tabela com o objetivo de identificação da rede, ou seja, relacionando as portas dos equipamentos com os componentes de origem e destino.

Aplicação: Acomodar o servidor, o Switch e os patches panels do cabeamento horizontal e vertical (backbone), a ser instalado no Rack, na sala técnica da Delegacia.

Referência: Furukawa, ARTMETAL, Womer.

Especificações Gerais:

- Altura mínima de 36 RU (Trinta e seis rack units);
- 4 Colunas confeccionadas em aço SAE 1020 de 1,5 a 2,0mm de espessura;
- Padrão americano de perfuração;
- Permitir a fixação de ativos de rede com largura de 19" (Dezenove polegadas).

- Próprio para servidores, patch panels, switches, prateleiras, entre outros;
- Compatível com o servidor HP identificado acima;
- Praticidade na instalação e organização dos equipamentos;
- Dispor de unidades aparafusadas para agilizar a desmontagem de equipamentos;
- Possuir guia de cabos vertical montados nas laterais do rack para permitirem o encaminhamento e fixação do cabeamento horizontal na parte traseira do rack, assim como, dos cabos de manobra na face frontal do guia;
- Possuir guia de cabos superior e Inferior montados na parte superior e inferior do rack com o objetivo de rotear os cabos entre os guias verticais de cabos;
- Possuir guia de cabos horizontal para permitir o encaminhamento dos patches cords provenientes dos equipamentos e painéis de conexão para os guias verticais de cabos. Podendo ser utilizados também como calhas de interligação entre os guias verticais, aumentando a flexibilidade para manobras;
- Possuir 1 bandeja fixa 1U com 4 pontos de fixação, com a mesma profundidade do rack e na mesma cor;
- Possuir 1 bandeja móvel, com a mesma profundidade do rack e na mesma cor;
- Quadro Frontal e Traseiro soldada em aço SAE 1020 de 1,5 a 2,0mm de espessura;
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos, protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA-569).
- Estrutura em chapa de aço SAE reforçado;
- Incluso Kit de fixação (porcas gaiolas e parafusos M5).
- Cor da pintura, epóxi preto;
- Capacidade de Carga mínima de até 800 Kg;
- Exceder as especificações EIA 310-C;
- 4 pés niveladores confeccionados em aço;
- Colunas com furações para instalação de equipamentos EIA padrão 19";
- Possuir a instalação de no mínimo 16 tomadas internas e fixadas ao rack, distribuídas em dois conjuntos separados de no mínimo 8 tomadas em cada lado.

- Cada conjunto de tomadas deverá possuir controle central e independente, de forma a possibilitar a alimentação de cada conjunto a barramentos elétricos independentes.
- O rack deverá possuir kit de ventilação no teto com no mínimo 4 ventiladores 110V/220V.

6.2.2 *Switch*

Os switches deverão ser especificados, fornecidos e instalados pela equipe de informática da PRF.

6.2.3 *Cabos UTP:*

Os cabos de lógica deverão ser do tipo UTP, 4 (quatro) pares categoria 6, padrão 10/100/1000 Mbps, devendo ser contínuos e sem emendas com comprimento que corresponda ao percurso indicado nas pranchas, devendo conter nas suas extremidades uma conexão por trás do patch panel e uma tomada RJ45 (no caso do cabo entre o patch panel e tomada de lógica), e possuir um plug RJ45 em cada extremidade com certificação para 1000 Mbps (adquirido pronto), conforme comprimentos em planilha anexa (no caso do cabo entre tomada de lógica e micro/switch e patch panel).

- Cabo formado por condutor de cobre nu, coberto por polietileno termoplástico, condutores trançados em pares. Capa externa em material não propagante a chama Os condutores isolados reunidos dois a dois, formando o par. Os passos de torcimento devem ser adequados, de modo a atender os níveis de diafonia previstos e minimizar o deslocamento relativo entre si;
- Fio sólido de cobre eletrolítico nu, recozido, com diâmetro nominal de 23AWG;
- Resistência de Isolamento 10000 MΩ.km;
- Temperatura de Operação entre -10°C a 60°C.

6.2.4 *Tomadas de lógica*

São do tipo RJ45 – fêmea de 08 pinos – categoria 6.

A identificação das tomadas deverá ser feita com uma etiqueta adesiva, contendo o número do circuito de lógica.

Os conectores deverão possuir facilidade de proteção, quando da sua não utilização.

Os conectores, padrão fêmea, devem ser constituídos de 8 vias na parte frontal, categoria 6, seguindo o padrão de pinagem T568A da norma EIA/TIA 568A, deverão ter

seus contatos revestidos com uma camada banhada a ouro, de no mínimo, 50 micropolegadas de espessura.

Os conectores, padrão fêmea, deverão possuir contatos tipo IDC na parte traseira com características elétricas e mecânicas, mínimas, compatíveis com os padrões para categoria 6.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0).

Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camada, mínima, de 2,54 micropolegadas de níquel e 1,27 micropolegadas de ouro.

Possibilidade de fixação de ícones de identificação.

6.2.5 Régua de tomadas

Largura de 19" (rack padrão);

Altura útil mínima de 1U;

Possuir no mínimo 08 tomadas do tipo tripolar (F, N e T) padrão ABNT NBR 14136.

6.2.6 Guia de cabos

Gerenciadores de cabos com altura de 1U e 2U para montagem de racks de 19".

Deverão possuir tampas na parte frontal.

6.2.7 Patch panels

Estrutura de aço com pintura de alta resistência a riscos, partes plásticas fabricadas em termoplástico de alto impacto e largura padrão de 19 polegadas.

Patch panel modular de 24 portas com conectores de 8 vias do tipo padrão RJ45 fêmea categoria 6 na parte frontal.

Conectores RJ 45 deverão ter contatos revestidos com uma camada banhada a ouro, de no mínimo, 50 micropolegadas e 100 micropolegadas de níquel, de espessura.

Altura de 44 milímetros, correspondente a 1U.

Atender as normas EIA/TIA 568 C.2 e seus adendos / NBR 14565.

6.2.8 Dados gerais

Terá pontos de rede Wireless padrão N ou superior para as áreas de recepção, hall e sala de reunião. Nas áreas de circulação de cada pavimento disponibilizar pontos de

rede Wi-Fi para interconexão de pontos de acesso capaz de atender toda extensão daquele pavimento.

Terá pontos de antena de TV (VHF, UHF e DIGITAL) nos locais indicados no projeto, juntamente com ponto de alimentação da rede elétrica.

6.3 Sistema de circuito fechado de TV – CFTV IP

A finalidade do sistema de Circuito Fechado de TV é permitir o monitoramento, por parte do serviço de vigilância armada do Órgão, de toda a área da edificação, em especial, a visualização dos acessos ao prédio, da garagem e de áreas estratégicas.

Este documento apresenta as características técnicas e os conceitos do Sistema de Circuito Fechado de TV IP (CFTV Digital), compondo a orientação a ser executada como um todo para a implantação do sistema no prédio da PRF, bem como, estabelecer as condições técnicas mínimas a serem consideradas na elaboração e apresentação de propostas para este projeto.

Este documento servirá também para estabelecer uma base de dados orientativa, única e coerente que suporte o fornecimento, a instalação, a configuração e ativação deste sistema.

O sistema projetado prevê a cobertura externa e interna no prédio, utilizando-se de câmeras IP com lente fixa. A captura das imagens será feita pelo equipamento SERVIDOR DE VÍDEO que possibilita acesso local e remoto das imagens, bem como boa capacidade de armazenamento. O SERVIDOR deverá ser compartilhado com monitor LED e mouse.

Cada câmera será ligada com um único cabo UTP Cat. 6, com terminação em tomada fêmea RJ45 e em patch panel exclusivo no armário de telecomunicações, conforme detalhado no projeto de lógica/telefonía/CFTV.

A alimentação será através do próprio cabo UTP, com uso da tecnologia PoE/PoE+.

Os cabos UTP das câmeras serão encaminhados nas mesmas eletrocalhas do cabeamento de lógica, separados dos demais através do uso de velcro.

6.3.1 Características dos equipamentos – CFTV

O fornecimento de materiais e equipamentos deverá ser realizado conforme itens constantes em planilha orçamentária.

Visando a padronização e facilidade de gerenciamento, o servidor de vídeo e as câmeras deverão ser do mesmo fabricante.

6.3.1.1 Servidor de vídeo:

APLICAÇÃO: Servidor para vídeo digital para câmeras IP com resolução 1080, a ser instalado no equipamento da UOP.

REFERÊNCIA: DELL (PowerEdge R230), HP (Servidor HPE ProLiant DL180 Gen9), LENOVO (ThinkServer RD640) ou outra marca de mesma qualidade técnica.

ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS:

Processador: Processador Intel® Xeon® E3-1220 v5 de 3 GHz, cache de 8 M, 4C/4T, turbo (80 W) Sistema operacional: Windows Server® 2012R2, Foundation Edition, instalação de fábrica, sem mídia, 2 soquetes Memória: Memória de 8GB UDIMM, 2133MT/s, ECC, BCC RAID: RAID 1, controlador incorporado/H330/H730 para SAS/SATA, Cabled Chassis Disco Rígido (HD) Acesso a dispositivo USB: Traseiras: 2 portas USB 3.0 Frontais: 2 portas USB 2.0 Interna: 1 porta USB 3.0 Armazenamento interno: 24 TB (3.5" SAS) 1 Slot PCI; 2 Slot PCI Express (PCI-E); Placa HBA Emulex 8Gb FC 2P; Fonte de Alimentação; Fonte redundante; Mídia Óptica DVD-RW 16X; 3 Placas de rede Gigabit 10/100/1000BaseT; Mouse óptico; Teclado em Português ABNT2.

Configuração mínima da estação de trabalho:

REFERÊNCIA: PELCO (ENDURA WS5070), AVIGILON (2MN-HD-RMWS), DELL (T5810), ou outra marca de mesma qualidade técnica.

ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS:

Processador: Intel® Core™ i5-4250U Processor (3M Cache, up to 2.60 GHz); Placa-mãe com pelo menos 02 (dois) Slots PCI-EX compatível com processador Intel Core 2 Duo que permita utilização de pelo menos 03 (três) monitores; Sistema Operacional - Windows Seven Professional em português Memória - 4 GB de memória, 1333MHz (2DIMM) HD - Disco rígido de 500GB Serial ATA, 3.0Gb/s Mídia Óptica - Gravador de DVD (DVD+/-RW 16X) Leitor/gravador de cartões de memória 1 Monitor 43" LCD com resolução de 1920 x 1080 e contraste de pelo menos 1:10.000 Placa de Vídeo Ati Radeon X1300 PSI-E NVIDIA GEFORCE 7300 PCI-E Placa de rede Gigabit 10/100/1000 Mbps; Mouse óptico; Teclado em Português.

6.3.1.2 Gravador digital de vídeo:

APLICAÇÃO: Gravador de vídeo digital para câmeras IP com resolução 1080, a ser instalado no SEQ2.

REFERÊNCIA: DELL (STORAGE PS4210X), LENOVO (THINKSERVER SA120), QNAP (Storage 4 baías Rack TS-431U), Buffalo (Buffalo Terastation 5400r), ou outra marca de mesma qualidade técnica.

ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS: Suporta até 132 câmeras IP com resolução de 1080p por canal Instalação em Rack padrão 19", tamanho 2U Recurso de procura e de localização automática de câmeras na rede Suporte a câmeras IP multimarcas Gravação em tempo real Capacidade 21 TB Sistema de backup automático agendado. Acesso Remoto através de Web Browser, software CMS e aplicativo para dispositivos (iOS e Android) Suporte IPC UPnP, PoE Função pentaplex – reprodução de imagens ao vivo e gravadas, gravação, backup e acesso remoto Data e Hora sincronizáveis via NTP Saídas de vídeo VGA Saída HDMI Portas RJ-45 Resolução de Saída de Vídeo: 1024 x 768 pixels ou mais Temperatura de operação -10 °C a 35 °C Umidade relativa: operação 10% a 90%. Possuir plataforma intuitiva para configuração de equipamentos de segurança. Sistema: Microsoft® Windows. Processador: Intel® Xeon® processador E5-2407 Memória: 6GB Interface de Rede: 2x Gigabit (10/100/1000) + Porta de Expansão SAS Tensão de Entrada: de 115V a 240V Consumo: 495W.

6.3.1.3 Câmeras IP

6.3.1.3.1 Câmera IP colorida tipo fixa IP66

APLICAÇÃO: Visão externa da entrada principal de pedestre e de veículos e garagem de veículos.

REFERÊNCIA: Axis (P1347-E), Bosch Security (DINION IP starlight 7000 KIT), Panasonic (SP302P), Pelco (IBP519-ER) ou similar.

ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS: Câmera com CCD, MOS ou CMOS de 1/3" com "Progressive Scan"; Possuir resolução Megapixel HD (1080 / 30p proporção 16:9); Sensibilidade de 0.4 Lux Color, 0.3 Lux Preto e Branco em F1.4; Possuir as compressões JPEG, MPEG-4 e H.264; Processamento digital de sinal; Deverá possuir as seguintes resoluções: Formato 4:3 – 1.280x960, 640x480 e 320x240 Formato 16:9- 1.280x720, 640x360, 320x180 Taxa de transferência de 30fps na resolução de 1.280x960; Modo de transmissão em MPEG-4 / H.264: bit rate constante ou prioridade de frame rate; Modo de transmissão em JPEG: PULL ou PUSH; Nas compressões MPEG4 e H.264, deverá possuir os tipos de transmissão UNICAST e MULTICAST;

Permitir conexões simultâneas de no mínimo 13 usuários; Deverá possuir Wide Dynamic Range para compensação de luz de fundo; Possuir tecnologia Face Wide Dynamic Range para assegurar a visualização de faces com boa qualidade; Possuir assistente de foco para facilitar o ajuste da lente; Função Day/Night, com opções para modo automático ou desabilitado; Função de correção de áreas escuras, que permita a visualização de objetos e em áreas escuras, sem prejudicar a parte clara da imagem; Dois níveis de redução digital de ruído (DNR); Reprodução de cores através de filtro primário de RGB; Sensibilidade eletrônica automática de no mínimo 16 vezes; Modos de controle de iluminação interno, externo e ELC Função de detecção digital de movimento com 4 áreas programáveis, 15 níveis de sensibilidade e 10 níveis de tamanho de detecção; Função de detecção de face incorporada capaz de identificar 07 faces na cena simultaneamente; Função zona de privacidade, permitindo a configuração de no mínimo 2 zonas privativas na imagem; Zoom eletrônico de 2X e 4X; Permitir a configuração de um título de no mínimo 16 caracteres Possuir entrada e saída de alarme para conexão com sensores e dispositivos externos; Priorização de streams: uma stream de vídeo pode ser priorizada, mantendo a taxa de frames mesmo quando múltiplos gravadores ou clientes estão acessando a câmera; Permitir a utilização de cartões de memória com capacidade de 16GB para gravação de imagens na própria câmera; Permitir o download de imagens gravadas no cartão de memória através do web browser; Permitir o download de imagens gravadas no cartão de memória através de um gravador de vídeo; Deverá possuir funções de ajuste de ganho das componentes de Croma; Ajuste de balanço de branco com as opções AWC (variando de 2.000 a 10.000K) e ATW (variando de 2.700 a 6.000K); Possuir interface de rede (10Base-T/100Base-TX) para monitoramento remoto via PC; Suportar os métodos de endereçamento IPv4 e IPv6; Em IPV4, suportar os protocolos: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, RTSP, RTP, RTP/RTCP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SNMP; Em IPV6, suportar os protocolos IPV6: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, RTP, FTP, SMTP, DNS, NTP, SNMP; Multi-telas: permitir que imagens de 16 câmeras possam ser visualizadas na mesma tela do web browser; Compatibilidade com sistema de nomes e domínios dinâmicos (DDNS); Possuir obturador com velocidade entre 1/30 e 1/10.000; Permitir o ajuste de consumo de banda de rede, com as opções 64, 128, 256, 384, 512, 1.024, 2.048, 4.096, 8192 kbps ou Ilimitado; Entrada e saída de áudio bidirecional “full duplex” para transmissão via rede; Compressão de áudio G.726 (ADPCM) com as opções 32 kbps e 16 kbps; Função FTP que permita o envio de imagens de forma periódica ou nos eventos de alarme; Permita agendar o horário em que eventos de alarme serão aceitos pela câmera; Armazenamento no mínimo 1.000 registros de alarme (com possibilidade de expansão através do cartão de memória); Deve possuir saída de vídeo composto

para a utilização de monitor analógico; O fabricante deverá disponibilizar, se solicitado, a documentação de comandos CGI da câmera para integração com softwares de terceiros; O fabricante deverá possuir pelo menos 5 (cinco) assistências técnicas credenciadas, em diferentes estados do território nacional; Possuir garantia de fábrica de pelo menos 3 (três) anos; Alimentação de 12Vdc e Poe (IEE 802.3af); Operar em faixa de temperatura de 0°C a +50°C; Consumo máximo de 4W; Possuir detecção de violação ou bloqueio; Possuir proteção IP66 comprovada; Possuir proteção anti-vandalismo.

A câmera deve ser fornecida instalada com quaisquer acessórios opcionais necessários para fixação e montagem em alvenaria, divisória ou teto.

6.3.1.3.2 Câmera IP fixa mini dome – Cobertura de fiscalização

APLICAÇÃO: Cobertura de fiscalização.

REFERÊNCIA: Axis (Q6035-E), Bosch (AUTODOME IP dynamic 7000 HD), Panasonic (WV-SFV631LT), Pelco (IMP519-13-9MM) ou similar.

ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS: IP nativa de alta resolução (HD), mesma marca das demais câmeras; Possuir sensor de imagem CMOS 1/2.7" ou 1/3.2", ou superior, de, no mínimo, 2.0 megapixel; Possuir bolha de policarbonato e corpo de alumínio; Processar 30 frames por segundo em resolução máxima; Possuir, no mínimo, segurança via password, HTTPS, Autenticação WS e logs na câmera; Possuir, no mínimo, 2 (dois) streams de vídeo simultâneos; Controle automático de exposição e íris; Filtro IR automático para sensibilidade noturna; Possuir uma entrada de áudio; Suportar compressão de áudio G.711; Suporte a fonte de alimentação PoE (Power Over Ethernet) IEEE 802.3af ou IEEE 802.3at Pelo menos uma entrada e uma saída de alarme; Iluminação infravermelha nativa interna de pelo menos 15 m de distância; Possuir 3 opções de codecs JPEG, MPEG-4 e H.264. Permitir 2 codecs simultâneos (JPEG, MPEG-4 e H.264) em qualquer combinação inclusive do mesmo codec. Possuir função Day/Night com filtro de infra-vermelho ou day-night eletrônico, sendo sensível a infravermelho. Iluminação mínima de 5,0 lux (50IRE) em colorido e 0.18lx preto e branco (30IRE) a 1/2 seg. / F 2.8 (Color). Possuir lente fixa 2,34 mm ou menor. Possuir ângulo de visualização MÍNIMO de 80,7°. Interface de rede Ethernet 10Base-T/100Base-TX. Taxa Máxima de Quadros: 30 quadros por segundo em JPEG/MPEG4/H.264 na resolução 1280 x 960. Compressão JPEG com 10 níveis selecionáveis de compressão. Permitir recorte de imagem em todos os codecs, de tal forma que apenas a área de interesse é transmitida, para reduzir os requisitos de largura de banda e armazenamento. Possuir facilidade de acesso via web browser, podendo ser

configurada e visualizada. Ser capaz de gerar código HTML para a imagem de vídeo, permitindo fácil integração com página da WEB. Permite acesso simultâneo de até 5 usuários. Possuir 3 níveis de acesso a câmera, para que possa limitar privilégios a cada usuário. Capacidade de Unicast e Multicast. Integração Dinâmica de Quadros para melhora da imagem em movimento. Função de detecção de Movimento e Objeto e processamento das imagens incorporado à câmera em qualquer codec selecionado, minimizando assim disparos de alarme falsos, além de reduzir o processamento nos servidores. Possuir filtros de movimento como, por exemplo, objeto que invade determinada área, objetos retirados de uma área, objetos que permanecem por um longo período, número de objeto numa área excede, objetos ultrapassam linhas virtuais criadas. Suporte aos protocolos: TCP, IPv4, IPv6, DNS, RTP/RTCP, RTSP, UDP, ARP, HTTP, HTTPS, ICMP, IGMPv3, SMTP, FTPc, DHCP, NTP e SNMP (MIB-2). Compatível com a especificação ONVIF (Open Network Vídeo Interface Fórum). Capacidade de configuração de porta de uso. Capacidade de envio de e-mail na troca do IP dinâmico da câmera. Envio de e-mail nas seguintes situações: disparo de alarme e com foto anexada do momento do disparo e fotos periódicas. Possibilidade de envio de fotos via FTP periódicas ou em situações de disparo de alarme. Alimentação: PoE (Power Over Ethernet), com a conformidade IEEE 802.3af. Capacidade de exibição de informações: nome da câmera, taxa de quadro, taxa de banda, etc. Obturador eletrônico com ajuste mínimo de 1s e máximo de 1/10.000s. Possuir filtro de IP para acesso à câmera, podendo ser definido até 10 grupos, através de intervalos de endereços IP. Saída digital RJ-45. Possuir função para cancelamento de ruídos. Possuir suporte de montagem em teto com regulagem de posição. Temperatura máxima de operação: 0°C a 50°C. Garantia de 3 anos comprovada em declaração do fabricante.

A câmera deve ser fornecida instalada com quaisquer acessórios opcionais necessários para fixação e montagem em alvenaria, divisória ou teto.

6.3.1.3.3 Software para monitoramento de câmeras

Deverão ser fornecidos e instalados todos os softwares e licenças necessárias para possibilitar a captação, a transmissão, o gerenciamento, o armazenamento e a visualização de imagens de forma a possibilitar que o sistema atenda à filosofia proposta e atenda às facilidades descritas neste documento.

O Sistema de Gerenciamento e Controle é considerado como parte integrante do Gravador de Vídeo Digital.

O aplicativo de Monitoramento e Operação deverá possibilitar a instalação em microcomputadores conectados a rede de área local (LAN) ou a microcomputadores conectados a rede de longa distância (WAN).

Possibilitar trabalho com câmeras IP's; suportar até 48 câmeras e 06 placas ethernet por servidor; suportar diversos modelos de câmeras IP e servidores de vídeo; Deverá permitir acesso remoto, sem limite de conexões por servidor; Permitir visualização de câmeras de diversos servidores na mesma tela; Deverá permitir utilizar qualquer resolução de imagem (Mesmo acima de 1280x1024), caso a câmera suporte; Permitir o armazenamento e transmissão das imagens nos formatos MJPEG e MPEG4, desde que estejam conectadas à rede TCP/IP diretamente ou através de um Vídeo Server; Deverá possuir tecnologia H.263 e H.264; Permitir operações simultâneas como gravação, reprodução e exportação de vídeo, configuração do sistema, monitoramento ao vivo, consulta de eventos, pesquisa de imagens monitoramento do servidor e diversas outras tarefas; Deverá suportar gravação contínua, por detecção de movimento e por eventos; Suportar velocidade de gravação e visualização ao vivo de até 30 fps por câmera (Desde que a câmera suporte essa taxa de fps); Deverá suportar a gravação de até 48 câmeras por servidor; Permitir aumentar a taxa quadros de gravação na detecção de movimento; Possuir agendamento de transmissão e gravação por data e hora; Deverá possuir sistema de certificado digital para autenticação das imagens gravadas; Deverá possuir sistema de gravação que não tem limite de gravações diárias; Suportar até 16 contas de usuário; Possuir controle de direitos e senha diferenciados para cada usuário ou para um grupo; Deverá possuir sistema de perfil de usuários, onde qualquer lugar que o usuário se conectar ele terá seu perfil; Deverá possuir servidor web integrado para acesso através do Internet Explorer do monitoramento e gravação; Deverá possibilitar a visualização das câmeras via web browser através de mosaicos criados previamente; Possuir linha do tempo das imagens gravadas onde mostra os pontos onde existem gravações e/ou movimento, bem como permite a seleção de horário através da linha do tempo ou eventos; Deverá permitir visualização via celular na plataforma Java2; Deverá ter pesquisa avançada por detecção de movimento; Deverá possuir ferramenta de detecção de movimento ao vivo; Fornecer ferramenta de máscara de privacidade para câmeras fixas; Permitir o Zoom Digital em imagens ao vivo e gravadas de diferentes áreas da tela; Deverá possuir filtro de imagem para desentrelaçamento de vídeo; Suportar até 4 monitores por estação de trabalho; Deverá permitir o monitoramento ao vivo de ilimitadas câmeras por cliente e com diversos tipos de tela; O Software deverá estar disponível em português (do Brasil); Transmitir com segurança todos os dados de comando e controle via TCP/IP usando chaves de criptografia para evitar a espionagem

ou violação; Autenticar os usuários antes de conceder acesso ao sistema; Deverá poder utilizar monitores padrão, monitores de vídeo profissional de largo formato LCD LED de pelo menos 42" e teclados CFTV para exibição e controle das câmeras.

6.3.1.3.4 Monitor LED de 43" (CF)

APLICAÇÃO: Conforme detalhado em projeto, será colocado na UOP para possibilitar a visualização das câmeras da edificação por porte dos vigilantes da empresa contratada.

REFERÊNCIA: Sony, Samsung ou LG.

ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS: Tipo de tela LED 43' polegadas Formato da Imagem widescreen; Resolução nativa Full HD 1.920 x 1.080 pixels; Conexão HDMI/DVI IN (1/2), AV, COMPONENT IN, RGB IN (PC), AUDIO IN, (RGB/DVI), RS232 IN (CONTROL), USB IN (usado para atualização de software - SOMENTE SERVICE) e ANTENNA IN; Contraste, 60.000:1; Brilho 500 mcd/m2; Tempo de resposta 5 ms; Cores 16.7 milhões; Ângulo de Visão 170°; Altura 815 mm; Largura 1230 mm; Profundidade 200 mm; Voltagem Bivolt; Consumo máximo 400 W; Portas de entrada: duas HDMI, uma DVI e uma Ethernet; Alimentação: 100~240VAC.

6.4 Recebimento

6.4.1 Generalidades

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela Fiscalização. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovados pela Fiscalização e ligadas à rede de concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela Fiscalização. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão – de modo a comprovar o cumprimento das exigências do contrato e desta prática.

Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela fiscalização e notificadas ao autor do projeto. A aprovação acima referida não isentará a Contratada de sua responsabilidade.

6.4.2 Verificação final das instalações

A Fiscalização efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 81 do anexo J da NBR 5410. Será também conferido se todos os condutores do mesmo circuito (fases, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto.

Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção. Serão verificados a instalação dos para-raios, as conexões das hastes com os cabos de descida, o caminhamento dos cabos de descida e suas conexões com a rede de terra.

Será examinada a rede de terra para verificação do aperto das conexões, quando acessíveis, sendo feita a medição da resistência de aterramento. Será examinada a montagem da subestação para verificar:

- Fixação dos equipamentos;
- Espaçamentos e isolamento entre fases e entre fases e terra;
- Condições e ajustes dos dispositivos de proteção;
- Existência de esquemas, placas de advertência de perigo, proibição de entrada a pessoas não autorizadas e outros avisos;
- Aperto das conexões dos terminais dos equipamentos e dos condutores de aterramento;
- Operação mecânica e funcionamento dos intertravamentos mecânicos e elétricos;

- Facilidade de abertura e fechamento da porta e funcionamento do trinco e da fechadura.

7 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

7.1 Prevenção e combate a incêndio

7.1.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio.

7.1.2 Execução dos serviços

7.1.2.1 Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de obras 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 ensaios 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 observadas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto.

Os tubos de PVC, aço, ferro fundido e cobre deverão ser estocados em prateleiras, 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.

7.1.2.2 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 projeto e confirmadas no local de execução dos serviços e obras. Tubulações de PVC somente poderão ser utilizadas em redes enterradas, afastadas de, no mínimo, 1 m dos limites da edificação, conforme detalhes do projeto.

7.1.2.2.1 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 de grande diâmetro, 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.

7.1.2.2.2 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. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados 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.

7.1.2.2.3 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 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.

7.1.2.2.4 Instalação de equipamentos

Todos os equipamentos com bases ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações neles conectadas. 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.

7.1.2.2.5 Meios de ligação – tubulações de aço

a) Rosqueadas

O corte de tubulações de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, devendo dar-se o acréscimo do comprimento na rosca que deverá ficar dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargirio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.

O aperto das roscas deverá ser feito com chaves apropriadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

b) Soldadas

A tubulação de aço, inclusive conexões, poderá ser soldada por sistema de solda elétrica ou sistema de oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrões e requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. Nas derivações será proibido, sob quaisquer pretextos, o uso de “bocas-de-lobos” ou “curvas de miter”. As extremidades poderão ser rosqueadas, de encaixe para solda ou chanfradas.

7.1.2.2.6 Meios de ligação – tubulações de ferro fundido

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de ferro fundido, dever-se-á:

- Limpar a canaleta existente no interior da bolsa;
- Colocar o anel de borracha no interior da canaleta existente na bolsa;
- Marcar na ponta do tubo, com traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- Aplicar lubrificante adequado na superfície externa da ponta do tubo e na superfície interna do anel;
- Introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se atinge o fundo, tomando-se como referência o traço a giz;
- Quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio de uma lima.

7.1.2.2.7 Meios de ligação – tubulações de cobre e sua liga

Com junta soldada, processo normal ou por processo de capilaridade:

- Cortar o tubo no esquadro, escariá-lo e retirar as rebarbas, interna e externamente;

- Limpar a bolsa de conexão e a ponta do tubo com escova de aço, lixa fina ou palhinha de aço;
- Aplicar a pasta de solda ou fluxo, na ponta do tubo e na bolsa da conexão, de modo que a parte a ser soldada fique completamente coberta pela pasta, e remover o excesso de fluxo;
- Aquecer o tubo e a conexão, afastar o maçarico e colocar o fio de solda, solda de estanho, que deverá fundir e encher a folga existente entre o tubo e a conexão;
- Remover o excesso de solda com uma escova ou com uma flanela, deixando um filete em volta da união.

7.1.2.2.8 Proteção de tubulações enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tintas betuminosas e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

7.1.2.2.9 Pintura em tubulações metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, inclusive as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

7.1.2.3 Recebimento

Antes do recebimento das tubulações, será executado o teste hidrostático, visando detectar eventuais vazamentos.

Esta prova será feita em todas as tubulações a uma pressão nunca inferior a 1.400 KPa, pelo período de 2 horas, ou a 350 KPa acima da pressão estática máxima de trabalho

do sistema, quando esta exceder de 1.050 KPa. As pressões dos ensaios hidrostáticos são medidas nos pontos mais baixos de cada instalação ou setor da rede enterrada que está sendo ensaiada.

O teste será procedido na 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 das obras e instalação de todos os elementos componentes, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado 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 à obra.

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

8 INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES

8.1 Sistema de ar-condicionado

Para a edificação que abrigará a nova Sede da UOP e Delegacia, incluindo alojamentos, o sistema de ar-condicionado adotado é o de expansão direta do gás com equipamentos tipo “INVERTER DRIVEN MULTI SPLIT SYSTEM”, que possui a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF) de condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

A instalação deste sistema de ar-condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico durante o ano todo, com controle individual de temperatura. As condições de operação da unidade interna podem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, do tipo com ou sem fio, de operação amigável. Ou ainda, pode também ser provido de um sistema central de controle que gerencia grupos de unidades externas e internas para supervisão e automação através de um software “CS-Net”, fornecido pelo Fabricante.

Estas unidades condensadoras devem ficar situadas em área externa ou áreas com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação indicadas no projeto.

Todas as unidades externas e internas deverão ser testadas em fábrica seguindo um rigoroso controle de qualidade de forma a serem atendidas todas as especificações indicadas no catálogo técnico. Também as unidades externas deverão operar com gás refrigerante ecológico do tipo R401A.

8.1.1 Unidade externa (condensadora)

As unidades externas deverão estar aptas a trabalharem com até 100m de desnível e com uma tubulação total de até 1000m.

Estes equipamentos deverão ser projetados para operarem dentro das seguintes faixas de temperatura: até -5°C (TBS Ar Externo) para o modo de resfriamento e até -20°C (TBS Ar Externo) para o modo de aquecimento.

Os gabinetes das unidades externas deverão ser de aço galvanizado revestidos com zinco e acabamento com pintura do tipo esmalte que proporciona alta resistência a intempéries.

As placas eletrônicas denominadas PCB (Printed Circuit Board) ou Placa de Circuito Impresso localizadas nas unidades externas e responsáveis pela execução de todas as funções para a perfeita operação do sistema deverão ser testadas em fábrica para maior garantia da qualidade.

8.1.2 Compressor

Todas as unidades externas deverão ser dotadas de compressores do tipo scroll, onde para as unidades externas menores que trabalham com um compressor apenas, ele será do tipo inverter, ou seja, possuirá variador de frequência na qual permitirá a variação da velocidade de acordo com a variação da demanda de refrigerante das evaporadoras. Para as unidades maiores que trabalham com mais de um compressor (em paralelo), haverá sempre um compressor inverter e outro fixo (por módulo), sendo que o compressor inverter deverá representar no mínimo 50% da capacidade da unidade condensadora, onde a capacidade será ajustada também pelo compressor inverter. Em caso de falha em um dos compressores, deverá ser possível efetuar o backup do compressor avariado sem a necessidade de desativar o sistema. Os compressores deverão ser equipados com pressostatos internos, válvulas de redução e relês nas quais propiciam uma vida útil maior para o compressor. Todos os componentes de controle deverão ser testados em fábrica para proporcionar a maior confiabilidade do produto.

Os compressores deverão ser revestidos acusticamente com o objetivo de reduzir o nível de ruído atendendo assim determinadas normas locais e os níveis de ruído

especificados na tabela anterior. Cada compressor deverá possuir proteções para inversão e falta de fase.

O circuito de refrigeração deverá conter bypass de gás quente para proteção do compressor em caso de bloqueio do condensador resultante da falta de refrigerante na sucção e outras condições extremas.

Cada compressor deverá possuir válvula de retenção para evitar o retorno de refrigerante e outros resíduos de carbono provenientes da queima de outro compressor do ciclo.

Cada unidade externa deverá possuir um acumulador de sucção para evitar o golpe de líquido nos compressores e equalizar o sistema. Possuir equalizador de óleo para as máquinas que trabalham com mais de um compressor.

A unidade principal deverá estar equipada com inversor de frequência em seu motor, capaz de variar a velocidade conforme a variação da carga. No entanto as subunidades deverão ser equipadas com motor de indução AC. A operação do ventilador da unidade externa sub, deverá ser controlado pelo inversor do motor do ventilador da unidade principal.

As unidades externas deverão possuir os seguintes dispositivos de segurança: Sensor de temperatura de descarga, proteção contra sobrecarga, ciclo de by pass de gás quente, sensor na entrada do evaporador para proteção contra congelamento, sensor na saída do evaporador, Sensor de temperatura para o retorno do ar do evaporador, relê de tempo, proteção contra inversão de fase e contra falta de corrente.

As unidades externas deverão ser equipadas com 3 tipos de procedimentos para retorno do óleo:

- 1 Separador de óleo para cada compressor.
- 2 Equalizador de óleo para as unidades que possuem 2 compressores (exceto unidades chassis UY).
- 3 Retorno executado por meio de programação lógica da placa PCB na qual a cada 6 horas deverá emitir um sinal para operação dos compressores e válvulas de expansão dos evaporadores a 100% durante 3 minutos.

8.1.3 Unidades internas (evaporadoras)

8.1.3.1 Cassete para o teto (4 vias e 1 via)

Os cassetes deverão ser fabricados, montados e testados em fábrica. As unidades deverão possuir funções de alto diagnóstico, relê de tempo para 3 minutos de atraso, função reinício automático e função para operação de emergência e chave de teste ligada. As unidades internas deverão ser fabricadas para trabalharem com gás refrigerante do tipo R410A. A grelha de quatro vias deverá ser fixada abaixo do gabinete permitindo duas ou quatro formas de descarga de ar. No caso do cassete de 4 vias, este deverá permitir a operação independente em cada uma das quatro saídas, além de dispor de ajuste da vazão de ar para, no mínimo, três níveis de altura a fim de possibilitar utilização em instalações com teto elevado.

8.1.3.2 Ventilador

O evaporador deverá ser equipado com ventilador do tipo turbo com motor de acoplamento direto ao eixo do ventilador. O ventilador deverá possuir balanceamento estático e dinâmico e seu motor permitir a permanente lubrificação dos rolamentos. Também deverão ser disponíveis para operação em três velocidades: alta, média e baixa. O controle deverá possuir uma chave seletora para aumentar a rotação do ventilador em caso em que a altura do teto for aumentada (mínimo três níveis de ajuste de altura).

As unidades cassetes deverão possuir ajustes independentes para saída do fluxo de ar por 4-vias ou 1-via. Deverão possuir função auto swing, na qual movimentam as aletas para cima e para baixo com a finalidade de distribuir melhor o jato de ar no ambiente.

8.1.3.3 Filtro

O retorno do ar deverá ser filtrado por filtro antibactéria (lavável).

8.1.3.4 Trocador de calor (serpentina)

Os trocadores de calor deverão ser fabricados com tubos de ranhura interna que permitam maior eficiência.

A unidade deverá dispor de bomba de dreno e permitir a elevação do líquido condensado em até 700 mm.

Os trocadores de calor deverão ser construídos conforme padrão ARI com no mínimo (7mm O.D.) de tamanho, confeccionados em tubos de cobre e aletas de alumínio. As aletas de alumínio deverão ser constituídas de revestimento específico para evitar a formação de gotas de condensado garantindo assim que a serpentina trabalhe sempre

seca. Isto prevenirá os efeitos da corrosão e também a resistência do ar. As serpentinas deverão ser feitas em tubos de cobre sem costura com aletas de alumínio.

8.1.3.5 Controles

As unidades deverão ser equipadas com a função de reinício automático e permitir ainda a manutenção das configurações estabelecidas antes da parada (falha) de operação. As unidades deverão possuir as seguintes características:

- Sensores de controle de temperatura (Twin) sendo um localizado no retorno do equipamento e outro no controle, que permite a operação em conjunto ou individual dependendo da necessidade da temperatura do ambiente.
- Possibilidade de controlar até 16 unidades por meio de um único controle remoto com fio com tela de LCD.

8.1.3.6 Dreno

As unidades deverão possuir dreno.

8.1.3.7 Motores

Os motores deverão ser do tipo BLDC com proteção térmica contra sobrecarga. Os motores deverão ser monofásicos. Deverão possuir o ajuste linear eletrônico de velocidade do motor, que pode ser habilitado através do controle remoto. Também deverá permitir o ajuste do fluxo de ar através do ajuste da pressão estática possibilitando uma boa distribuição de ar do sistema.

8.1.4 Serviços:

Ao final dos serviços, a CONTRATADA deverá apresentar projeto as-built em 02 vias, indicando a localização dos equipamentos, estações, quadros e diagramas unifilares, pontos de força, encaminhamento das prumadas e quantidade de condutores por duto. A documentação deverá ser também fornecida em arquivo digital via drive na nuvem, inclusive em arquivo .cad, .rvt ou outro formato compatível com o sistema BIM.

Serviços Gerais: Deverão ser observados os afastamentos laterais, frontais e traseiros dos gabinetes dos equipamentos para permitir a manutenção. Deverá ser prevista e tomada todas as precauções e medidas para evitar-se a transmissão de ruídos e/ou vibrações dos equipamentos à estrutura do prédio. Deverão ser executados as interligações de drenagem aos pontos de drenos previstos em projeto. Serão ainda de responsabilidade do contratado:

- Transporte horizontal e vertical de todos os equipamentos e componentes destinados a instalação dentro e fora da obra.
- Fornecimento de todos os catálogos dos equipamentos, inclusive manuais de operação e manutenção.
- Fornecimento dos certificados de garantia dos equipamentos e de instalação.
- Assumir a responsabilidade técnica da instalação.
- Montagem do sistema de ar-condicionado com pessoal habilitado para tal, sob supervisão do engenheiro competente.

São encargos da empresa contratada, além das especificações e normas deste caderno o cumprimento dos seguintes itens:

- Efetuar levantamento minucioso das condições locais em confronto com o projeto apresentado.
- A responsabilidade técnica das instalações será assumida pela contratada.
- Não alterar especificações de materiais, equipamentos, bitolas etc., sem o consentimento por escrito do proprietário ou sua fiscalização.
- Montagem de toda instalação com pessoal habilitado para tal sob supervisão de engenharia competente.
- Executar todos os serviços de instalações elétricas e hidráulicas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema e rigorosamente de acordo com as especificações.
- deverão ser observados os afastamentos laterais, frontais e traseiros dos gabinetes dos equipamentos para permitir a manutenção.
- Colocar a instalação em operação realizando os ajustes necessários.
- Fornecer manual de manutenção e catálogos dos equipamentos instalados.
- Fornecer certificados de garantia dos equipamentos e da instalação.
- O contratado deverá apresentar documentação comprovando ser licenciado para fornecimento, instalação e manutenção dos equipamentos pelo Fabricante ou seu Distribuidor no Brasil.
- Treinar o pessoal designado pelo contratante para operação do sistema.

8.1.5 Garantia

Garantia Assumir o funcionamento da instalação e seus componentes pelo prazo mínimo de um ano, a partir da data de entrega da instalação em funcionamento, bem como de 3 (três) anos para os compressores dos equipamentos. Assumir todas as despesas de estadia e viagem, mão de obra e material de reposição necessária ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aqueles que se verificarem pela não obediência às recomendações feitas pelo contratado.

9 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

9.1 Limpeza de obras

9.1.1 Objetivo

Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de limpeza de obras.

9.1.2 Execução dos serviços

9.1.2.1 Materiais e equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na limpeza de obras atenderão às recomendações das Práticas de Construção. Os materiais serão cuidadosamente armazenados em local seco e adequado.

9.1.2.2 Processo executivo

9.1.2.2.1 Procedimentos gerais

- Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.
- Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.
- A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.
- Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.
- Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se

especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários.

- Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela Fiscalização.

9.1.2.2.2 Procedimentos específicos

Serão adotados os seguintes procedimentos específicos:

- Cimentados lisos / piso de concreto: limpeza com vassourões e talhadeiras; lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água.
- Pisos cerâmicos, ladrilhos industriais e pisos industriais monolíticos: lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água, seguida de nova lavagem com água e sabão.
- Azulejos: remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro.
- Divisória de granito: aplicação de lixa d'água fina, úmida, seguida de lavagem com água e saponáceo em pó.
- 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.
- Paredes pintadas com tinta látex ou de base acrílica: limpeza com pano úmido e sabão neutro.
- 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.
- Aparelhos sanitários: remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido.
- Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.
- A remoção de todo o entulho da obra e a limpeza das áreas externas.