

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**



**Caderno de Encargos**

**Sistema de Cabeamento Estruturado**

**Instalações Elétricas**

**SPDA**

**Instalações de Telecomunicações**

**Instalações Hidro Sanitárias**

**Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico**

**Esquadrias**

**Climatização**

**Projeto arquitetônico executivo e projetos complementares para a Readequação e Reforma do Bloco B do ICEA. Universidade Federal de Ouro Preto - Campus João Monlevade.**

*João Monlevade, Novembro de 2012*

## **1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS:**

Este Caderno de Encargo é composto também de especificação, critérios de medição e forma de pagamento e tem como finalidade definir os materiais e fixar as condições para execução dos serviços com fornecimento total de materiais, licitação na modalidade de preço unitário, a serem contratados pela **Universidade Federal de Ouro Preto** para a execução dos serviços referentes aos: **Sistema de Cabeamento Estruturado, Instalações Elétricas, Instalações Hidro Sanitárias, Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico, Esquadrias, Climatização, Rede de Drenagem Pluvial, Terraplenagem, Paisagismo Pavimentação e Urbanização, Projeto Arquitetônico executivo e projetos complementares para a Readequação e Reforma dos Blocos A e B do ICEA - Universidade Federal de Ouro Preto – Campus João Monlevade.**

Parte integrante do Edital de Licitação tem por objetivo estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas para a execução de serviços e/ou obras, em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras, o conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos pela CONTRATANTE para a contratação, execução, supervisão e controle de serviços e/ou obras.

### **1.1 - Documentos de referência:**

A elaboração deste documento tem como referência os Projetos executivos, levantamento planialtimétrico fornecidos pela UFOP.

- Lei 8666/93-Regulamenta o Art. 37, inciso XXI da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências;
- NBR 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura;
- NBR 12219 - Elaboração de caderno de encargos para execução de edificações;
- Normas da série NBR ISO 9001 - Normas de gestão da qualidade e garantia de qualidade;
- Art. 83 do Decreto Federal nº 356/91;
- Art. 170, Seções I a XIV, da Lei 6.514/77 que altera o Cap. 5 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho;

## **1.2 -Condições gerais**

Este Caderno de Encargos apoia nas disposições estabelecidas pela Lei de Licitações e Contratos (Lei nº 8666/93 de 21 de junho de 1993, atualizada pela Lei nº 9648/98), bem como o disposto na norma técnica NBR 12219 - Elaboração de caderno de encargos para execução de edificações.

**O Caderno de Encargos contém as informações e instruções complementares, necessárias à execução de serviços e obras, objeto do contrato, tais como:**

- Definição do padrão de qualidade a serem adotados para os serviços, fornecimentos e produtos pertinentes ao objeto da Licitação;
- Informações específicas sobre os serviços, objeto da licitação e disposições complementares da CONTRATANTE;
- Regulamentação de preços e critérios de medições, contendo a definição, o critério de levantamento de quantitativos e do critério de medição e forma de pagamento, de todos os itens da tabela apoiado nas Tabelas de Preços Unitários / Cadastro de Serviços de Construção dos Órgãos: SINAPI, SETOP, SUDECAP, TCPO.

Outro propósito deste Caderno de Encargos é considerar indispensável o conhecimento por parte da CONTRATADA de normas, especificações, métodos, padronizações, classificações, terminologias e simbologias estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) direta ou indiretamente relacionadas com a construção civil, como se estivessem transcritas neste Caderno de Encargos.

A UFOP por meio da **Coordenadoria de Planejamento e Gestão de Projetos** é responsável pelo gerenciamento técnico e administrativo deste contrato, considerará sempre o acima estabelecido não admitindo, em hipótese alguma, a ignorância de parte ou do todo deste Caderno de Encargos que, assim, presidirá a execução de seus serviços e obras.

Deverão estar incluídos no BDI (Bonificações e Despesas Indiretas), além dos itens usuais, os serviços, equipamentos e materiais relacionados neste caderno.

**Compete a CONTRATANTE durante a execução dos serviços e obras:**

- Inspecionar a obra contratada e determinar que sejam sanadas as irregularidades;
- Fornecimento de energia elétrica e de água;
- Notificar a empreiteira caso as irregularidades persistam;
- Solicitar a aplicação da multa mencionada na “Solicitação de Contratação”;

- Embargar a obra ou interditar maquina e/ou equipamentos, em caso de risco grave e iminente.

A CPGP - Coordenadoria de Planejamento e Gestão de Projetos, ficará encarregada de fornecer as cores e padrões de logomarcas a serem utilizadas.

### **Compete a CONTRATADA durante a execução dos serviços e obras:**

- Seguir as instruções relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, constantes no “Termo de Referência da Obra”.
- Proteger todos os trabalhadores da obra e a população da cidade, eliminando todos os riscos que possam acidentá-los, especialmente a desorganização do trânsito no canteiro, desarrumação de materiais, produção de gases e vapores, ruídos excessivos, vibrações, radiações, incêndios, explosões, etc.;
- É obrigatória a uniformização do efetivo da obra. O padrão consiste em calça e jaleco. Nos terços superiores e inferiores do jaleco e nas mangas estão inseridas faixas para acentuar contraste e visualização. Os custos dos uniformes serão de responsabilidade da CONTRATADA, uma vez que estão incluídos na taxa relativa aos benefícios e despesas indiretas (BDI) ou nas leis sociais complementares.
- Caberá a CONTRATADA fornecer todos os equipamentos de proteção individual (EPI's) aos operários, tais como: capacetes, cintos de segurança, luvas, botas, máscaras e equipamentos de proteção coletiva (EPC's), conforme as prescrições das “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho”, em especial as normas NR-6 e NR-18;
- Caberá ainda ao empregador, quanto ao EPI: adquirir o adequado ao risco de cada atividade, exigir o seu uso, fornecer ao trabalhador somente equipamento aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalho, orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado guarda e conservação; substituir imediatamente quando danificado ou extraviado, e responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica dos mesmos.
- Oferecer condições adequadas de proteção contra roubo e incêndio, e suas instalações, maquinário e equipamentos deverão propiciar condições adequadas de proteção e segurança aos trabalhadores e a terceiros, conforme as especificações contidas no Art. 170, Seções I a XIV da Lei no 514/77, que altera o Capítulo 5 da Consolidação das Leis do Trabalho, bem como as suas

respectivas “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho”, NR-1 a NR-33, e Portaria no 3.214 de 8/06/1978.

- Obedecer as Normas Regulamentadoras - NR, de acordo com a portaria 32214 / 78, adequadas ao tipo de obra contratada, em especial a NR-18 e NR-6–6.6.1.
- A remuneração de todos os itens relativos à Segurança do Trabalho está contemplada no BDI.
- Obter junto à Prefeitura Municipal o alvará de Construção, respeitando-se todas as exigências contidas na legislação municipal específica;
- Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da legislação em vigor;
- Obter junto ao INSS o Certificado de Matrícula relativo ao objeto do contrato, em respeito ao Art. 83 do Decreto Federal nº 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 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, quando o efetivo da obra, assim o exigir;
- Todo o trabalho deverá respeitar as prescrições contidas no “Art. 170, Seções I a XIV, da Lei 6.514/77 que altera o capítulo 5, da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho”, bem como as suas respectivas “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho”;
- Impostos (PIS, COFINS, ISS, CPMF) e Caução;
- Serviços de topografia;
- Controle tecnológico exigidos nas normas deste Caderno de Encargos;
- Andaimés inclusive rodapés, guarda - corpos e tela de proteção e todos os equipamentos necessários à Segurança do Trabalho de acordo com a NR-18;
- Eventuais escoramentos necessários à execução das demolições a fim de garantir condições ideais de segurança, de acordo com as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho;
- Frete de mobilização e desmobilização do canteiro de obras;
- Mobilização e desmobilização de equipamentos em geral;
- Equipamentos de apoio (caminhonete, caminhão carrocera, caminhão pipa);

- Ferramentas em geral (inclusive guinchos);
- Material de escritório (máquina de calcular, material de limpeza, medicamentos, cópias, etc.), computador e impressora;
- Serviços de limpeza em geral;
- Remoção de entulho durante o desenvolvimento da obra, exceto quando proveniente de serviços de demolição;
- Quaisquer serviços, equipamentos, materiais, etc., cuja inclusão no BDI foi mencionada especificamente nos capítulos deste Caderno de Encargos;
- Todas as solicitações de acordo com a NR -18;
- Registrar, fotograficamente, todas as etapas da obra e apresentar ao final da obra em meio digital e anexo ao relatório a ser apresentado à UFOP.

Se houver alteração no projeto original caberá a **CONTRATADA** apresentar ao final da obra os projetos “as built”, de acordo com as alterações e adequações ocorridas no canteiro de obras e as suas inserções no projeto executivo.

Constatada alguma não conformidade do projeto executivo no canteiro de obras, a **FISCALIZAÇÃO** solicitará esclarecimentos e parecer conclusivo à CPGP – UFO.

Em comum acordo com a **FISCALIZAÇÃO**, será definida a modificação necessária a atender a realidade de campo. Compete a **CONTRATADA** providenciar os desenhos referentes aos registros das modificações propostas, observando sempre as normas de projetos da Prefeitura Municipal de João Monlevade - PMJM, durante o decorrer da obra.

Compete a CPGP – UFO aprovar, interferir e/ou anexar o novo formato no projeto executivo, conforme procedimentos próprios.

É desejável que a **CONTRATADA** desenvolva os seus trabalhos balizados em um Sistema de Qualidade, estruturalmente organizado, com definições claras das responsabilidades internas, competências e dos procedimentos adotados nas obras e serviços, voltados para garantia de gestão da qualidade. Preferencialmente, o Sistema de Qualidade a ser adotado deverá ser estruturado de conformidade com a série de normas NBR ISO 9001 – “Normas de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade”.

## **2 - NORMAS E ESPECIFICAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS.**

A execução das obras e serviços da UFOP deverá obedecer rigorosamente às normas e especificações constantes deste Caderno de Encargos, bem como todas as prescrições dos projetos executivos, dos projetos complementares e dos memoriais específicos. Ficará a critério de a **FISCALIZAÇÃO** impugnar e mandar demolir ou

substituir, serviços ou equipamentos executados em desacordo com os projetos e ou especificações, ou mal executados. As despesas decorrentes dessas demolições, substituições e o retrabalho correrão por conta exclusiva da CONTRATADA, inclusive naqueles casos em que os serviços tenham sido executados por FIRMA ESPECIALIZADA por ela contratada;

Ao receber a LI – Licença de Implantação deverá tomar ciência das condicionantes que lhes couber estando atentos principalmente ao prazo de atendimento;

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;

**Durante a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá tomar todos os cuidados necessários no sentido de garantir:**

- Proteção e segurança aos operários, técnicos e demais pessoas envolvidas direta ou indiretamente com a execução da obra;
- Estabilidade dos solos e edificações vizinhas, das redes de infraestrutura, aéreas e subterrâneas, localizadas nas áreas adjacentes;
- Integridade física das benfeitorias, que de alguma maneira possam ser atingidas em quaisquer das etapas da obra.

Caberá à CONTRATADA integral responsabilidade por quaisquer danos causados à UFOP e a terceiros, durante a execução dos serviços, sempre que forem decorrentes de negligência, imperícia ou omissão de sua parte.

A CONTRATADA deverá manter ininterrupto serviço de vigilância no canteiro de serviços, cabendo-lhe integral responsabilidade pela guarda da obra, e de seus materiais e equipamentos, até sua entrega a UFOP. Durante a execução dos serviços a CONTRATADA deverá sinalizar as obras em vias públicas, se necessário.

A CONTRATADA deverá efetuar limpeza periódica da obra e do canteiro de serviços, obrigando-se a mantê-los em perfeita ordem, durante as etapas de execução. Deverá também manter limpo, o pavimento da via, onde está sendo executada a obra, assim como o das ruas adjacentes, sem deposição de materiais que causem poeira e/ou transtornos à população;

A CONTRATADA deverá manter no escritório do canteiro de serviços, à disposição da FISCALIZAÇÃO e sob sua responsabilidade, o “Diário de Obras”, segundo modelo padrão da SUDECAP, onde deverão ser anotados, pelo engenheiro responsável por parte da CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO, todos os eventos que de alguma maneira informem o andamento da obra, tais como: pedidos de vistoria,

impugnações, autorizações, notificações gerais, dias e períodos de chuva, enfim, todas as ocorrências que afetem o prazo de execução, o projeto ou o orçamento de obra. A CONTRATADA deverá manter no escritório do canteiro de serviços em local bem visível e à disposição da FISCALIZAÇÃO, o cronograma físico (e, se possível, o diagrama de barras de PERT/CPM) permanentemente atualizado em função do real desenvolvimento da obra;

Nos casos de execução de serviços técnicos específicos por FIRMAS ESPECIALIZADAS, contratadas pela CONTRATADA e nos casos de compra e instalação de equipamentos, a CONTRATADA deverá fornecer à UFOP as garantias de praxe por escrito, sempre que isto lhe for solicitado. A CONTRATADA se obriga, dentro dos prazos estabelecidos em cada caso, a substituir ou refazer, sem ônus para a UFOP, as partes que apresentarem defeitos ou vícios de execução, desde que não sejam oriundos de mau uso.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir da CONTRATADA, a substituição de qualquer empregado do canteiro de obras, desde que verificada a sua incompetência para a execução das tarefas, bem como por conduta nociva à boa administração do canteiro.

Quando, durante a execução de qualquer tipo de obra por parte da UFOP, inclusive reformas, for detectada a existência de algum tipo de trabalho ou atividade cujo modelo executivo ou padronizado não esteja contemplado no Caderno de Encargos, deverá a CONTRATADA junto com a FISCALIZAÇÃO, verificar junto ao setor competente, a metodologia executiva a ser adotada;

A CONTRATADA deverá manter no canteiro de obras o Caderno de Encargos, impresso e em meio digital. Quando da emissão do Termo de Recebimento Definitivo da Obra, deverá ser verificado junto à UFOP, se existe alguma pendência a ser resolvida, principalmente no que se refere ao atendimento de condicionantes. Caso exista, a emissão do referido termo somente poderá ocorrer após a completa regularização da situação.

No caso de divergências entre o Termo de Referência de obras, Caderno de Encargos, Memorial Descritivo/Especificações Técnicas, Projeto executivo e planilha contratual, prevalecerá o que estiver contemplado nos seguintes elementos nesta ordem:

1. Caderno de Encargos;
2. Memorial Descritivo e as Especificações Técnicas;
3. Projeto executivo;
4. Planilha contratual.



## **2.1 - MÃODEOBRA**

Caberá à CONTRATADA manter no canteiro de serviços, mão de obra em número e qualificação compatíveis com a natureza da obra e com seu cronograma, de modo a imprimir aos trabalhos o ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais;

A CONTRATADA deverá manter no escritório do canteiro de serviços, em local bem visível e à disposição da FISCALIZAÇÃO, um quadro de controle de mão de obra, com a qualificação e o número de pessoas trabalhando na obra, diariamente atualizado;

Toda a mão de obra, empregada pela CONTRATADA na execução dos serviços, deverá apresentar qualificação que proporcione produtos finais tecnicamente bem executados e com acabamentos esmerados, estando sob sua inteira responsabilidade os custos inerentes aos tributos trabalhistas e sociais;

Durante a execução dos serviços e obras, a CONTRATADA deverá 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.

## **2.2 - MATERIAIS**

Caberá a CONTRATADA manter o canteiro de serviços provido de todos os materiais necessários à execução de cada uma das etapas, de modo a garantir o andamento contínuo da obra, no ritmo necessário para cumprimento dos prazos contratuais;

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser de primeira linha de fabricação, isentos de quaisquer defeitos incompatíveis com as especificações originais do FABRICANTE (sejam eles defeitos de fabricação, transporte ou manuseio inadequados) e produzidos de modo a atenderem integralmente às especificações da ABNT, deste Caderno de Encargos, dos projetos e dos memoriais específicos;

É desejável que todos os materiais a serem empregados na obra, tenham a sua qualidade avaliada por um eficiente sistema de Garantia de Qualidade, através de normas de recepção e controle de qualidade referenciada pela normalização técnica especializada;

Todos os materiais cujas características e aplicação não sejam regulamentadas por disposições normativas da ABNT, deste Caderno de Encargos ou do projeto básico,

especialmente aqueles de fabricação exclusiva, deverão ser aplicados estritamente de acordo com as recomendações e especificações dos respectivos FABRICANTES;

Sempre que a qualidade de qualquer material ou equipamento ensejar dúvidas à FISCALIZAÇÃO, esta poderá, a qualquer tempo, exigir da CONTRATADA a contratação de um LABORATÓRIO, com notória especialização e capacidade técnica, para que sejam efetuados exames e/ou ensaios do referido material ou equipamento, bem como exigir certificado de origem e qualidade do equipamento, correndo sempre essas despesas por conta da CONTRATADA;

Caberá à CONTRATADA encaminhar as amostras dos materiais a serem utilizados, **antes de sua aquisição** e em tempo hábil, cabendo à FISCALIZAÇÃO fazer as devidas anotações, no competente Diário de Obras, quanto à sua aprovação ou rejeição. A aquisição de qualquer material, sem aprovação da FISCALIZAÇÃO, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

As amostras dos materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO deverão ser convenientemente etiquetadas, com a assinatura da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA mantê-las sob sua guarda no canteiro de serviços, em local apropriado e de fácil acesso, para as necessárias comparações;

Não será permitido manter no canteiro de serviços, materiais não constantes das especificações do projeto básico ou materiais rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA, neste último caso, retirá-los do canteiro de serviços, nos 3 (três) dias úteis que se seguirem à impugnação lavrada no Diário de Obras;

Em casos de comprovada impossibilidade de se adquirir e empregar determinado material especificado, deverá ser formalizada sua substituição, a critério da CPGP – UFOP e da FISCALIZAÇÃO, após consulta ao autor do projeto, cabendo à FISCALIZAÇÃO fazer as devidas anotações sobre a substituição, bem como seus motivos e os responsáveis pela sua autorização;

Todos os materiais e equipamentos, especificados no projeto básico, deverão ser utilizados na execução das obras ou serviços correspondentes, e sua substituição por equivalentes só poderá ocorrer com autorização da FISCALIZAÇÃO, desde que o equivalente proposto apresente notória equivalência com o originalmente especificado, no que diz respeito à qualidade, resistência e aspecto, sendo este fato registrado no Diário de Obras.

### **3 - PLANEJAMENTO DE OBRAS**

Para as obras e serviços que serão executadas por empresa CONTRATADA, estas, deverão apresentar a FISCALIZAÇÃO: o planejamento das obras constando de cronograma físico e financeiro dos serviços, estimativa de demanda de energia elétrica, consumo de água, área para instalação do canteiro de obras, espaço para carga e descarga de materiais e equipamentos, etc.

Ao final de cada etapa da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro abaixo:

- O Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos.
- As Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos a cerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.

### **3.1 - CONTROLES TECNOLÓGICOS e VERIFICAÇÕES E ENSAIOS**

A CONTRATADA se obrigará:

- A efetuar um rigoroso controle tecnológico dos materiais antes do emprego de tais elementos na obra ou serviço. Os materiais e serviços deverão atender as normas técnicas da ABNT pertinentes ao assunto e em especial as normas do DNER.
- A verificar e ensaiar os elementos da obra referentes aos serviços a fim de garantir a adequada execução dos mesmos.

### **3.2 - AMOSTRAS**

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra em prazo mínimo de 15 (quinze) dias antes da aquisição dos mesmos, podendo ser danificadas no processo de verificação. As despesas decorrentes de tal providência correrão por conta da CONTRATADA.

### **3.3 -ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO CREA e ASSISTÊNCIA TÉCNICA E PLACAS DE OBRAS**

- A CONTRATADA deverá apresentar ART do CREA referente à execução da obra ou serviço, com a respectiva taxa recolhida, no início da obra.
- A CONTRATADA, após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independentemente de sua responsabilidade civil.
- Será de responsabilidade da CONTRATADA providenciar a afixação das placas de obra dos RT's dos projetistas, e dos responsáveis técnicos pela execução, em local visível, de acordo com as exigências do CREA.

### **3.4 -SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA**

#### **3.4.1 - OBJETIVO**

Antes do início de obras a CONTRATADA, obrigatoriamente terá de contratar o SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA do valor da obra de modo a garantir o ressarcimento a pessoas físicas e jurídicas quanto a possíveis danos que possam ser causados por obras ou equipamentos.

Este SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA deverá ser segurado por empresa seguradora especializada nesta modalidade de seguro. E necessário, para atendimento legal, apresentar a anotação de responsabilidade técnica dos trabalhos.

Os custos são considerados incluídos na composição ofertada pela CONTRATADA.

#### **3.4.2. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO**

Com vista à execução da “Vistoria Cautelar” recomenda-se utilizar uma Ficha de Registro, que é um impresso padronizado de obtenção de informações necessárias e pertinentes, a qual deverá ser preenchida conforme instruções abaixo.

#### **3.4.3. LOCALIZAÇÃO**

Informar no documento técnico o número do lote, número da quadra, nome da rua, número e bairro onde se situa o imóvel a ser vistoriado. Indicar o tipo de zoneamento conforme a Lei de Uso e Ocupação do Solo.

#### **3.4.4. INFRA-ESTRUTURA URBANA**

Identificar o pavimento da via e seu tipo. Registrar os equipamentos e serviços públicos constantes da via local, tais como rede de abastecimento de água, rede de esgoto, energia elétrica, telefonia e transporte coletivo.

#### **3.4.5. DESCRIÇÃO DO LOTE/TERRENO**

Anotar, na descrição, a área total do lote ou terreno, formato da área, relevo topográfico, Confrontações laterais, de fundos e largura da frente para a via pública.

#### **3.4.6. TIPO DE EDIFICAÇÃO**

Explicitar se o imóvel é residencial, comercial, industrial ou institucional. Registrar, também, se é casa, edifício de apartamentos, edifícios de escritórios, galpão e também as benfeitorias de apoio como: barracões, edículas, garagens, anexos e cobertos.

#### **3.4.7. POSTURAS MUNICIPAIS**

O vistoriador será orientado para levantar a real situação do imóvel em relação às posturas municipais.

#### **3.4.8. DESCRIÇÃO DOS IMÓVEIS**

Elaborar “croquis” expedito da planta da edificação e benfeitorias se houver, contendo os cômodos e suas identificações.

#### **3.4.9. DESCRIÇÃO DOS ACABAMENTOS**

Descrever os tipos de telhados, forros, revestimentos, pinturas, pisos e atual estado de conservação dos mesmos para cada tipo de cômodo.

#### **3.4.10. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E ELÉTRICAS**

Descrever o atual estado de conservação destas instalações com observações eventuais quanto a mofos, umidades, vazamentos, deslocamentos, pontas de condutos elétricos desprotegidos, ligações provisórias de risco, sinais de curto-circuito, etc.

#### **3.4.11. REGISTRO FOTOGRÁFICO**

Registrar, fotograficamente, todas as ocorrências notáveis, como fissuras, trincas, rachaduras, umidades, vazamentos, centrando as imagens nestes focos com boa iluminação e nitidez. Quando necessário, à imagem, referências em termos de objetos

ou números de Identificação, para melhor análise e referência de proporção. Pode-se observar no Anexo II o modelo de relatório a ser apresentado.

#### **3.4.12. APRESENTAÇÃO FINAL**

Paginar 2 (duas) fotos em cada folha, sempre na posição horizontal, e apresentar os descritivos pertinentes, sobre a parte de cima das fotos.

Fotografar a placa da obra, trecho e fachada do imóvel. A colocação de data nas fotos é importante para que a vistoria não perca seus efeitos legais.

O documento deverá conter as assinaturas do engenheiro vistoriador e respectivo número de registro no CREA. O proprietário ou inquilino também assinará a vistoria concordando com o trabalho efetuado.

Na situação de não ser permitido a vistoria ou recusa de sua assinatura, o vistoriador deve proceder na ficha de vistoria, breve informação devidamente assinada, acompanhada também, da assinatura de duas testemunhas com registro de identidade.

#### **3.5 - CONSUMO DE ÁGUA, ENERGIA.**

A CONTRATANTE fornecerá água e energia elétrica no Canteiro de obra.

#### **3.6 - MATERIAIS DE ESCRITÓRIO, TRANSPORTE PESSOAL, DESPACHANTES, CÓPIAS**

- As despesas referentes a materiais de escritório serão por conta da CONTRATADA.
- As despesas decorrentes do transporte de pessoal administrativo e técnico, bem como de operários e materiais empregados, serão de responsabilidade da CONTRATADA.
- Toda e qualquer despesa referente a despachantes será por conta da CONTRATADA.
- As despesas referentes a cópias heliográficas e outras correrão por conta da CONTRATADA.

#### **3.7 - ARREMATES FINAIS**

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários, apontados pela FISCALIZAÇÃO.

### **3.8 - ESTADIAS, ALIMENTAÇÃO DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS PROTEÇÃO COLETIVA – EPC**

As despesas decorrentes de estadia e alimentação de pessoal para realização das obras ou serviços serão de responsabilidade da CONTRATADA. Não será permitido o pernoite de qualquer funcionário da CONTRATADA no Campus da UFOP.

Em todos os itens da obra, deverão ser fornecidos e instalados os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas da obra, de acordo com o previsto na NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

### **3.9 - SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA**

Sempre que as condições exigirem, deverá implantar os dispositivos como placas, cavaletes, cones e barricas de sinalização de advertência da obra, devendo-se substituí-los ou repará-los sempre que apresentarem deterioração ou amassamento. Deverá ser utilizada sinalização noturna com energia elétrica ou combustível, quando a visibilidade ficar reduzida em virtude do anoitecer, ou mesmo em casos especiais de ocorrência de cerração, neblina ou chuvas pesadas.

### **3.10 - DETALHAMENTOS COMPLEMENTAR**

O detalhamento complementar referente aos itens abaixo discriminados será elaborado pela CONTRATADA, com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO:

- I. Levantamento planialtimétrico das áreas onde serão realizados os serviços, incluindo o perfil longitudinal e as seções transversais. Todo serviço de topografia necessário para a execução será de responsabilidade da CONTRATADA.
- II. Projeto final executado - AS BUILT- Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o respectivo "as built", sendo que a sua elaboração deverá obedecer ao seguinte roteiro:
  - Representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução. (As retificações dos projetos deverão ser feitas sobre os arquivos originais, devendo constar no selo de cada prancha e alteração e respectiva data).
  - Caderno contendo as retificações e complementações das Especificações Técnicas, compatibilizando-as às alterações introduzidas nas plantas.

Não será admitida nenhuma modificação nos desenhos originais dos projetos, bem como nas suas Especificações Técnicas. Desta forma, o “as built” consistirá em expressar todas as modificações, acréscimos ou reduções havidas durante a construção, devidamente autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, e cujos procedimentos tenham sido de acordo com o previsto pelas Disposições Gerais deste documento.

#### **4 - SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO**

Tem como objetivo estabelecer as diretrizes gerais para o cumprimento dos procedimentos de Segurança e Medicina do Trabalho a serem adotados nas obras contratadas pela UFOP tais como:

- Evitar os acidentes, eliminando/reduzindo os fatores de riscos ambientais;
- Treinar e orientar constantemente os trabalhadores;
- Fornecer uniformes, EPI e ferramentas adequadas;
- Manter a supervisão constante quanto à segurança durante a execução das obras públicas do Município de João Monlevade.

##### **4.1 - Documentação de referência**

Para melhor orientação, dever-se-á consultar as seguintes normas e legislação aplicável:

- Constituição Federal/1988:

Art. 7o - São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social: XXII - redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança.

- Lei no 6.514 de 22 de dezembro de 1977, com destaque para os Art. 157-I e II e 158 – I:

Altera o capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a Segurança e

Medicina do Trabalho. Art. 157 - Cabe as empresas: I - Cumprir e fazer cumprir as normas de Segurança e Medicina do Trabalho; II - Instruir os empregados, através de ordem de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais. Art. 158. Cabe aos empregados: Observar as normas de segurança e medicina do trabalho, inclusive as instruções de que trata o item II do artigo anterior.

- Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria no 3.214, de 08 de junho de 1978.



Código Civil e Penal: Responsabilidade civil e criminal do empregador e seus prepostos:

Código Civil Art. 159: Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência violar direito, ou causar prejuízo a outrem, fica obrigado a reparar o dano.

- Código Penal: Art. 132 – Expor a vida ou saúde de outrem a perigo direto ou iminente. Pena: detenção de três meses a um ano, se o fato não constituir crime mais grave.

#### **4.2 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**

Deverão ser fornecidos todos os Equipamentos de Proteção Individual necessário e adequado ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

#### **4.3 - PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO-AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – PCMAT**

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração e implementação do PCMAT nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR-18 e os demais dispositivos complementares de segurança. O PCMAT deverá ser elaborado por Engenheiro de Segurança e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho. O PCMAT deve ser mantido na obra, à disposição da Fiscalização e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

### **5 - DISPOSIÇÕES GERAIS**

Os termos e condições seguintes complementam os projetos executivos constituindo, no todo, parte integrante do Contrato.

#### **5.1 - VISITA TÉCNICA À OBRA**

É obrigatória a visita ao local para averiguações e melhor compreensão dos serviços, inclusive os casos omissos em projeto, planilha de especificações e quantitativos. Todas as medidas deverão ser conferidas no local. A CONTRATADA não poderá alegar sob qualquer pretexto de que desconhecia as condições físicas bem como o regime de trabalho do local em que a obra será executada. Quaisquer dúvidas de ordem técnicas porventura observadas no local deverão ser dirimidas diretamente junto a FISCALIZAÇÃO.

## **5.2 - CONDIÇÕES GERAIS**

As especificações técnicas e a planilha farão, juntamente com todas as peças gráficas do projeto parte integrante do Contrato de Construção, valendo como se fosse transcrito no termo de ajuste. Todos os documentos são complementares entre si constituindo juntamente com os projetos e detalhes, peça única. Assim qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida, para efeito da composição do preço global da obra.

Nenhuma alteração se fará em qualquer especificação ou projetos, sem autorização da FISCALIZAÇÃO, caso haja necessidade de alteração da proposta. A autorização só terá validade de quando confirmado por escrito.

Materiais de fabricação exclusiva serão aplicados conforme especificado, e quando omissos nessas especificações, obedecerá às recomendações dos fabricantes.

Todos os serviços que se fizerem necessários para controle, como serviço de topografia e de laboratório será de responsabilidade da CONTRATADA.

## **5.3 - DADOS DO PROCESSO CONTRATUAL**

A seguir a ordem de prevalência de dados:

- a. Cotas escritas sobre medidas em escala.
- b. Quanto à forma e disposições: projetos e detalhes sobre especificações.
- c. Quanto à denominação e métodos: especificações sobre projeto.
- d. Planilha e orçamento sobre projeto e especificações.
- e. Nenhuma medida tomada por escala nos desenhos poderá ser considerada como precisa. Em caso de divergência entre suas dimensões medidas no local e as cotas assinaladas no projeto prevalecerão, em princípio, as primeiras.
- f. Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre as de maior escala.
- g. Em caso de ambiguidade ou incompatibilidade de dados a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada.

## **5.4 - FORNECIMENTO E EMPREGO DE MATERIAL E MÃO DE OBRA**

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de primeira qualidade, atendendo às normas técnicas da ABNT; e a mão de obra empregada deverá ser especializada sempre que o serviço assim o exigir.

A CONTRATADA deverá verificar junto às empresas fornecedoras dos materiais especificados, sobre a disponibilidade e prazos de entrega dos mesmos, não

podendo alegar, a posteriori, problemas de fornecimento e/ou impossibilidade de aquisição e aplicação bem como motivos que justifiquem atrasos no cronograma acertado.

Em todos os itens das especificações e planilhas em que foi especificado um material pela sua marca, referência, ou denominação do fabricante, ficará subentendido o termo “rigorosamente equivalente” ficando a critério da FISCALIZAÇÃO tomar a necessária decisão quanto à equivalência, conforme Critério de Analogia apresentado no item abaixo deste documento.

Em todos os itens da especificação / orçamento em que foi indicada a referência deverá ser informado pela CONTRATADA à marca do produto ofertado, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO a aceitação dentro do Critério de Analogia a seguir.

#### **5.4.1 - CRITÉRIO DE ANALOGIA**

Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável à substituição de alguns dos materiais especificados, essa substituição obedecerá ao disposto nas alíneas subsequentes e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular. A substituição referida na alínea precedente será regulada pelo critério de analogia, conforme a seguir definido:

- a. Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalência se desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características exigidas na Especificação ou no Procedimento que a eles se refiram.
- b. O critério de analogia a que se refere à alínea “a”, retro, será estabelecido, em cada caso, pela FISCALIZAÇÃO, sendo objeto de registro no “Diário de Obras”.
- c. A consulta sobre analogia, envolvendo equivalência ou semelhança, será efetuada, em tempo oportuno, pela CONTRATADA, não admitindo, em nenhuma hipótese, que tal consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.
- d. Na presente Especificação, a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca implica, apenas, a caracterização de uma analogia, ficando a definição de equivalência subordinada a alínea “b”, retro.

#### **Apresentação do orçamento**

As empresas deverão apresentar orçamento analítico detalhado, indicando quantitativos, discriminados por serviços. Não caberá a CONTRATADA solicitações de correção posteriores.

### **Execução dos serviços**

Será de responsabilidade da empresa CONTRATADA a execução dos serviços, inclusive todo e qualquer acabamento e recomposição que se fizerem necessários à perfeita realização dos mesmos, bem como o transporte interno e externo dos equipamentos e materiais.

Eventuais modificações dos itens especificados poderão ocorrer em face de problemas de obra, a critério exclusivo da UFOP e sob aconselhamento técnico da CONTRATADA, sendo que a execução de quaisquer serviços que venham imputar despesas ou ônus adicionais para a UFOP, só poderá ser feita com a prévia autorização da Coordenadoria de Planejamento e Gestão de projetos da UFOP apoiada em parecer técnico da FISCALIZAÇÃO, sob pena de não aceitação de serviços executados extra contratualmente.

Os itens especificados deverão ser instalados tomando o devido cuidado para não danificar ou sujar o material e as instalações. Qualquer dano nas instalações, a CONTRATADA deverá substituir ou consertar sem ônus para a Contratante.

### **Responsabilidade e obrigações da contratada**

A firma CONTRATADA assumirá toda a responsabilidade pela execução das obras, serviços e instalações realizadas, respondendo pela sua perfeição, solidez e segurança em relação a UFOP e a terceiros, nos termos do Código Civil Brasileiro. Deverá ser observada toda a legislação pertinente inclusive com relação às Normas de Segurança e Medicina do Trabalho.

A CONTRATADA assumirá a responsabilidade sobre quaisquer danos ocorridos em equipamentos ou instalações existentes no imóvel e adjacências, durante a execução da obra.

Não será permitida a sub empreitada global, podendo a firma CONTRATADA, entretanto, fazê-la parcialmente em serviços de menor vulto ou serviços especializados, ficando mantida, porém, sua responsabilidade junto a UFOP.

Quando houver, além da CONTRATADA, mais de um empreiteiro realizando serviços, haverá necessidade de entendimentos preliminares entre as partes, a fim de se obter um bom entrosamento e compatibilidade no andamento dos trabalhos, sem

prejudicar ou danificar os serviços concluídos e/ou a concluir, pertinentes a qualquer uma das firmas envolvidas. A UFOP estará isenta de qualquer responsabilidade técnica, financeira e/ou jurídica, caso ocorram os problemas acima abordados.

### **Fiscalização dos serviços**

Os serviços realizados, caso não satisfaçam os projetos e/ou especificações, serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA assumir todo o ônus da sua reparação, direta ou por firma devidamente qualificada, capacitada e de reconhecida idoneidade, a critério exclusivo da UFOP.

A firma CONTRATADA se obrigará a facilitar a ação da FISCALIZAÇÃO, prestando esclarecimentos sobre a execução dos serviços e compra de materiais e equipamentos, oferecendo livre acesso à documentação e dependências da obra.

No decorrer da obra, caso seja detectada a necessidade de testes e provas, ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA providenciá-los a partir de amostragens colhidas pela FISCALIZAÇÃO. Os custos relativos a estes testes serão arcados pela CONTRATADA.

A CONTRATADA poderá iniciar uma nova etapa do serviço somente quando a etapa anterior for liberada pela FISCALIZAÇÃO.

### **Garantia**

A empresa CONTRATADA deverá garantir os serviços pelo prazo mínimo de 120(Cento e vinte) dias indicado abaixo para cada item, a contar do recebimento definitivo da ordem de serviço, devendo tal compromisso ser constituído formalmente na proposta. Esta garantia e compromissos não isentam a CONTRATADA do período de responsabilidade técnica e civil definidos na legislação vigente.

### **6. ESCOPO DOS SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS:**

1. GERENCIAMENTO DE OBRAS E FISCALIZAÇÃO
2. PROJETOS (As Built)
3. SERVIÇOS PRELIMINARES
4. VEDAÇÃO
5. ESQUADRIAS
6. VIDROS
7. PINTURA
8. COBERTURA

9. REVESTIMENTO
10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
11. SPDA
12. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES
13. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS
14. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO
15. CLIMATIZAÇÃO
16. CERCAS E ALAMBRADO
17. MOVIMENTO DE TERRA
18. EQUIPAMENTOS
19. SERVIÇOS COMPLEMENTARES: limpeza final da obra

Os serviços referem a todos os serviços necessários ao atendimento do objeto licitado.

## **7. - GERENCIAMENTO DE OBRAS**

### **7.1 Fiscalização**

A Contratada deverá contratar um corpo Técnico capacitado e habilitado designado pela UFOP para verificar e acompanhar a perfeita execução das obras de acordo com os projetos executivos e complementares, caderno de encargo, especificações e normas técnicas, exigências contratuais, desde o início dos serviços até a aceitação definitiva do empreendimento.

## **8 - SERVIÇOS PRELIMINARES**

Esta norma objetiva definir o conjunto de operações necessárias à execução dos serviços preliminares e da instalação da obra, compreendidos pela elaboração da vistoria cautelar, diretrizes gerais de segurança e medicina do trabalho, e pelas instalações provisórias a serem executadas junto à área a ser urbanizada, com a finalidade de garantir condições adequadas de trabalho, abrigo, segurança e higiene a todos os elementos envolvidos, direta ou indiretamente, na execução da obra, além dos equipamentos e elementos necessários a sua execução e identificação.

### **8.1 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

Compreende a mobilização e desmobilização de pessoal, equipamentos, ferramentas, instrumentos, veículo e placa da obra necessária à execução de todos os serviços objeto deste caderno de encargos.

A instalação de tapumes a serem utilizadas em caráter provisório, na obra, com o objetivo de limitar a presença de elementos estranhos ao canteiro de obras, proporcionando uma maior segurança no desenvolvimento dos trabalhos. O tapume deverá apresentar-se contínuo na área definida pela **FISCALIZAÇÃO**.

Os custos dos serviços deverão estar inclusos neste item Mobilização e desmobilização, não sendo, portanto objeto de medição. Para a operação de instalação dos tapumes deverão contemplar o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão de obra, encargos e equipamentos necessários a sua execução, envolvendo:

- Escavação;
- Fixação das peças suportes;
- Montagem dos painéis em compensado ou tela;
- Fixação e encabeçamento dos painéis;
- Pintura das peças de madeira, logotipo e informes publicitários da UFOP;
- Concretagem, forma e desforma dos blocos de concreto;
- Eventual manutenção do dispositivo durante o período da utilização;
- Desmontagem e remoção do conjunto após o término de utilização;
- Demais serviços e materiais atinentes.

### **Medição**

A unidade de medição será verba.

### **Pagamento**

Será dividida em duas parcelas, a saber:

70% -da verba, quando da mobilização de pessoal, equipamentos, ferramentas, instrumentos, veículo e placa da obra.

30% - da verba, quando da desmobilização de pessoal, equipamentos, ferramentas, instrumentos, veículo e placa da obra.

OBS.: O custo relativo à mobilização/desmobilização dos serviços discriminados no presente sub item, não deverá ultrapassar a 4,0% do valor global dos serviços, ou seja, ao somatório de todos os itens de planilha, exceto CANTEIRO.

## **9 - PROJETO “AS BUILT”**

### **9.1 - OBJETIVO**

Padronizar os procedimentos relativos às modalidades de projetos “As built” ocorridas no canteiro de obras e às necessárias inserções no projeto executivo.

## **9.2 - APLICAÇÕES**

Os procedimentos ora instruídos terão seu âmbito de aplicação em todas as obras e serviços executivos, através da UFOP.

## **9.3 - PROCEDIMENTOS**

Constatada alguma não conformidade do projeto executivo no canteiro de obras, a FISCALIZAÇÃO facilitará esclarecimentos e parecer conclusivo da Gerência de Projetos, através de suas unidades e seus técnicos prepostos. Em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, será definida a modificação necessária a atender a realidade de campo.

Compete à construtora CONTRATADA, providenciar os desenhos referentes aos registros das modificações propostas, observando sempre as normas de projetos do UFOP.

Compete a UFOP aprovar, interferir e/ou agregar o novo formato no projeto executivo conforme procedimentos próprios.

## **10- SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **10.1 - INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS**

Compreende todas as instalações provisórias executadas junto à área a ser urbanizada, com a finalidade de garantir condições adequadas de trabalho, abrigo, segurança e higiene a todos os elementos envolvidos, direta ou indiretamente, na execução da obra, além dos equipamentos e elementos necessários a sua execução e identificação.

#### **10.1.1 - CONDIÇÕES GERAIS**

A instalação do canteiro de serviços deverá ser orientada pela **COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE PROJETO – UFOP** doravante denominada **CPGP - UFOP** que aprovava ou não as indicações das áreas para sua implantação física, devendo a CONTRATADA visitar previamente o local das obras, informando-se das condições existentes.



Constatada a necessidade de supressão de árvores, movimentação de terra ou trabalho em horário especial, as respectivas autorizações deverão ser solicitadas a UFOP, que tomara as providencias cabíveis junto ao órgão.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização à disposição física do canteiro de serviços por meio de layout, indicando a localização de suas instalações provisórias, fluxos internos, sinalizações, distribuição e pontos de água e energia elétrica, locais de estocagem de materiais, com as previsões (planejamento) de sua modificação no decorrer dos trabalhos.

A CONTRATADA deverá apresentar à disposição física do canteiro de serviços e submetê-lo a aprovação da FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo máximo de 2 (dois) dias após a data de emissão da Ordem de Serviço. As placas de identificação da obra, os uniformes, os tapumes, os informes e cavaletes sempre obedecerão as recomendações estabelecido pela CPGP– UFOP.

O canteiro deverá conter todas as instalações necessárias ao seu funcionamento, de acordo com as prescrições contidas nas “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho”.

No canteiro de obras deverão ser mantidos: diário da obra(cujo modelo será previamente submetida ao CPGP– UFOP),projeto executivo completo, edital, contrato, planilha contratual, Ordem de Serviço inicial, cronograma, plano de segurança, projeto de sinalização, controle meteorológico, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), inscrição no INSS, alvará de instalação, Caderno de Encargos (impresso e em meio digital), Cadastro de Serviços (impresso e em meio digital),e eventuais licenciamentos ambientais do órgão competente.

A CONTRATADA deverá disponibilizar permanentemente todos os documentos acima relacionados, por se tratarem de fontes de consultas diárias, objetivando qualidade, segurança e regularidade fiscal da obra. Determinados documentos constantes desta relação deverão ser fixados em painel próprio, como: a implantação geral da obra, cronograma, controle meteorológico, alvará de instalação, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), inscrição no INSS e licenciamentos eventuais.

Compete a CONTRATADA manter o Diário de Obras no escritório da FISCALIZAÇÃO, registrando no mesmo, as etapas de trabalho, equipamentos, número de operários e ocorrências, com os detalhes necessários ao entendimento da FISCALIZAÇÃO, que aprovará ou retificará as anotações efetuadas pela

CONTRATADA. A escrituração do Diário de Obras tem prazo máximo de 48 horas para encerramento de cada parte diária.

Para definir com clareza o período de vigência da obra, a FISCALIZAÇÃO formalizará os termos de abertura e encerramento do Diário de obras, na primeira e última página deste documento, além do texto principal, mencionando-se o número e data do edital, contrato e ordem de serviço inicial. Os padrões e ligações provisórias de água, esgoto, luz deverão ser executados de modo a atender as necessidades da demanda de obra, devendo ser obedecidas as normas da ABNT e das concessionárias.

O canteiro de serviços instalado pela CONTRATADA deverá contar, de acordo com a natureza de cada obra e com cada uma de suas etapas, com todos os equipamentos, maquinários e ferramentas necessárias a sua boa execução.

A abertura de caminhos de serviço e acessos provisórios deverá ser executada em conformidade com a FISCALIZAÇÃO.

Os custos referentes ao pessoal para limpeza diária e contínua das instalações dos escritórios e barracões de obras, bem como de toda a obra, inclusive o canteiro, deverão estar incluídos no preço composto e ofertado pela CONTRATADA, não sendo, portanto, objeto de medição.

É vedada a utilização de equipamentos para os fins a que não se destinam. Os mesmos deverão sempre estar em perfeito estado de funcionamento, ter manutenção periódica e serem instalados adequadamente, não podendo oferecer risco à integridade física das pessoas e do patrimônio.

#### **10.1.2 - DEVERÃO SER OBSERVADAS AS SEGUINTE RECOMENDAÇÕES:**

**Limpeza do Canteiro** - Preservação das boas condições de higiene no canteiro, com locais apropriados para depósito temporário de lixo e entulhos. Todo entulho ou material a ser descartado deverá ser periodicamente retirado do canteiro, para local previamente determinado pela Fiscalização.

**Proteção e Segurança Coletivas** - Deve-se assegurar a proteção física das pessoas e patrimônios, prevenindo acidentes através de barreiras físicas e localização adequada de equipamentos.

**Equipamentos de Proteção Individual** - É vedada a não utilização de EPI ao pessoal afeto ao trabalho. Estes equipamentos são de uso constante e devem estar em perfeito estado de conservação e funcionamento. Não é permitida a permanência no canteiro de quem não estiver devidamente paramentado.

**Estocagem de Material Instável** - Materiais instáveis, inflamáveis ou perigosos à saúde, deverão ser estocados em local apropriado, com acesso restrito e controlados.

**Refeitório** - As refeições deverão ser feitas em local apropriado, de uso exclusivo, com a adequada ventilação, iluminação e proteção contra sol, chuvas e ventos. Deverá ser previsto equipamento para o aquecimento de marmitas (sendo vedado o uso de madeira ou carvão para este fim), local para limpeza de utensílios, e o atendimento às exigências do Ministério do Trabalho.

**Isolamento do canteiro** - O canteiro deverá permanecer constantemente fechado em condições suficientes para isolá-lo, com entrada/saída de pessoal afeto aos trabalhos, máquinas, equipamentos e materiais, de forma ordenada e controlada, mantendo restrições à visitação de pessoal estranho, sendo de inteira responsabilidade da contratada a guarda e segurança dos mesmos.

### **10.1.3 - ESCRITÓRIOS, BARRACÕES DE OBRA (VESTIÁRIO, INSTALAÇÃO SANITÁRIA, ÁREA COBERTA, DEPÓSITO E FERRAMENTARIA, DEPÓSITO DE MATERIAIS ENSACADOS E REFEITÓRIO).**

O projeto do escritório e dos barracões de obra deverá apresentar conformidade com o porte da obra e com os requisitos técnicos das normas regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho do trabalho, NR-18 e NR-24, que determinam as condições mínimas para aceitação de uma instalação, descritas na Tabela abaixo, visando:

- Proporcionar espaço necessário para a devida acomodação do corpo de funcionários que utilizará as instalações;
- Estabelecer área coberta, se necessária, para o acondicionamento, acomodação e proteção de materiais e equipamentos, criação de novas praças de trabalho, abrigo de atividades diversas (serviços de armação, carpintaria, etc.);
- Atender as recomendações dos fabricantes e as da NBR 5732 - “Cimento Portland Comum” para depósito e armazenamento de materiais ensacados, como: cimento, cal, argamassas industrializadas, etc.

A critério da CONTRATADA e com a anuência da FISCALIZAÇÃO, o escritório de obra e barracões da obra poderão ser substituídos por contêineres (incluindo banheiros químicos, se for o caso), e devera ser instalado em local de fácil acesso, de forma a permitir, a inspeção, a identificação de cada lote. O local deverá estar livre de umidade e bem protegido para preservação da qualidade.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todo mobiliário cujos custos deverão estar inclusos nas composições de preços unitários. O dimensionamento dos quantitativos será efetuado de acordo com a área definida.

Tabela– Requisitos mínimos NR-18 – Escritórios e barracão de obra

TIPO DE ÁREA	REQUISITOS EXIGIDOS
Área destinada aos sanitários	1 m <sup>2</sup> /grupo de 20 operários
Pé direito mínimo	2,70m
Iluminação	100 W/8 m <sup>2</sup> , mínimo de 15% da área do piso
Vaso e Mictório tipo cuba	1 unidade/grupo de 20 trabalhadores
Vaso sanitário	Área de 1m <sup>2</sup> /vaso Vaso sanitário de louça branca ou tipo bacia turca
Mictório tipo calha	Segmento de 60 cm igual a 1 cuba, altura máxima 0,50m do piso
Lavatório tipo calha	1 torneira / grupo de 20 trabalhadores
Lavatório em louça	1 unidade/grupo de 10 trabalhadores
Chuveiro	1 unidade/grupo de 10 trabalhadores Área mínima igual a 0,80 m <sup>2</sup> e altura de 2,10m do piso
Área do Vestiário	1,5 m <sup>2</sup> /trabalhador com armários individuais e bancos Iluminação: 100 w/8 m <sup>2</sup> Ventilação: 1/10 área do piso Pé direito mínimo: 2,70 m
Ambulatório	Pé direito 3,00m (para frentes de trabalho acima de 50trabalhadores)
Ventilação natural	Para todas as instalações
Área do Refeitório	1,00 m <sup>2</sup> / trabalhador, 1/3 do total de empregados por turno
	Largura igual 0,75m para circulação principal dos trabalhadores

	Bebedouro: 1 unidade / grupo de 50 trabalhadores
	Pé direito mínimo de 2,80 m
	Largura igual 0,75m para circulação principal dos trabalhadores
	Iluminação 150w / 6 m <sup>2</sup>
	Lavatório individual ou coletivo próximo
	Aquecedor de marmitas e pia com bancada
	Cozinha (se houver) 150 w / 4m <sup>2</sup> , pé direito 3,0 m
Ventilação natural	Para todas as instalações

### **Medição**

Deverá ser medida por metro quadrado, de acordo com dimensionamento definido pelo CPGP – UFOP pela FISCALIZAÇÃO durante o desenvolvimento do projeto.

### **Pagamento**

Será efetuado conforme preços unitários contratados, remunerando, durante o tempo de utilização a sua construção, pintura, manutenção, desmobilização, transporte, recomposição e limpeza do local instalado, mobiliários, equipamentos, materiais, inclusive redes internas de água, esgoto, energia. Como o pagamento contempla a reutilização pela CONTRATADA, por mais uma vez, este equipamento e de sua propriedade.

**Todas as despesas relativas á instalação, uso e manutenção dos equipamentos do canteiro de serviços estão incluídos nas taxas relativas aos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), adotada pela CONTRATADA na composição de seus preços unitários.**

### **10.2 - PLACA DE OBRA**

As placas de identificação da CONTRATADA (executadas de acordo com as exigências da Resolução CREA nº 407/96, que "regula o tipo e o uso de placas de identificação do exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia, Arquitetura e Agronomia" e de eventuais CONSULTORES e FIRMAS

ESPECIALIZADAS, bem como da municipalidade local), deverão ter suas dimensões analisadas pela FISCALIZAÇÃO, que determinará, também, o posicionamento de todas as placas no canteiro de serviços.

As placas de obra serão dimensionadas e seguirão o padrão estabelecido pela CPGP- UFOP, durante o desenvolvimento do projeto, de acordo com a necessidade da obra.

Para as placas com dimensões maiores, como, por exemplo, 5x3m, será necessária a utilização de três peças de sustentação.

A CONTRATADA é responsável pela manutenção geral da placa, na ocorrência de algum tipo de dano. Todas as placas instaladas deverão ser recolhidas, pela CONTRATADA, em um prazo máximo de 90 (noventa) dias após a conclusão da obra, quando será emitido o termo de recebimento definitivo.

### **Medição**

Deverá ser medida por unidade.

### **Pagamento**

Será efetuado conforme preços unitários contratados.

## **10.3 - DEMOLIÇÕES:**

Compreende a execução de todos os trabalhos necessários à demolição, inclusive carregamento sobre caminhões e transporte para bota-fora.

Os serviços de demolições serão executados dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros, atendendo as necessidades de reaproveitamento ou não dos materiais. No caso de não reaproveitamento dos materiais, os serviços poderão ser executados por processos mecânicos de derrubada, coleta por arrasto, carga mecânica, transporte e descarga por meio de caminhões basculantes.

Os trabalhos serão realizados conforme estabelecido abaixo:

### **10.3.1 - DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES**

#### **Conteúdo do serviço**

Considera-se mão de obra para quebra do concreto e movimentação do material dentro da obra.

#### **Procedimento executivo**

- 1) Antes de iniciar os serviços, desligar as linhas de fornecimento de água, energia elétrica, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas e canalizações de esgotos.
- 2) O piso de concreto simples deverá ser demolido cuidadosamente com a utilização de ponteiros. O material deverá ser transportado para local conveniente e posteriormente retirado da obra como entulho.

#### **Medição**

Serão medidas pelo volume das estruturas antes da demolição (em m<sup>3</sup>);

#### **Normas Técnicas**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção - 18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)

NBR5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições (Mês/Ano: 12/1977)

### **10.3.2 – DEMOLIÇÃO PISO CERÂMICO INCLUSIVE RETIRADA DA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO SOBRE LASTRO DE CONCRETO**

#### **Conteúdo do serviço**

Considera-se mão de obra para demolição e movimentação do material dentro da obra.

#### **Procedimento executivo**

- 1) Antes de iniciar os serviços, desligar as linhas de fornecimento de água, energia elétrica, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas e canalizações de esgotos.
- 2) O piso cerâmico deverá ser demolido cuidadosamente com a utilização de ponteiros, de modo a não danificar o lastro de concreto, nem a estrutura da edificação. O material deverá ser transportado para local conveniente e posteriormente retirado da obra como entulho.

## **Medição**

Serão medidas pela área de piso a ser demolido (em m<sup>2</sup>).

## **Normas Técnicas**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -  
18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)  
NBR5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições (Mês/Ano:  
12/1977).

### **10.3.3 - DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇOS SEM REAPROVEITAMENTO:**

#### **Conteúdo do Serviço**

Considera-se mão de obra para demolição e movimentação do material dentro da obra.

#### **Procedimento Executivo**

- 1) Antes de iniciar os serviços, desligar as linhas de fornecimento de água, energia elétrica, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas e canalizações de esgotos.
- 2) A alvenaria será demolida utilizando-se ferramentas adequadas e obedecendo aos critérios de segurança recomendados. O material deverá ser transportado para local conveniente e posteriormente retirado da obra como entulho.

## **Medição**

Serão medidas pelo volume de material demolido (em m<sup>3</sup>).

## **Normas Técnicas**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -  
18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)  
NBR5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições (Mês/Ano:  
12/1977).

### **10.3.4 - REMOÇÃO DE ESQUADRIA METÁLICA COM OU SEM REAPROVEITAMENTO:**



### **Conteúdo do Serviço**

Considera-se mão de obra para remoção de esquadria e movimentação do material dentro da obra.

### **Procedimento Executivo**

As esquadrias devem ser retiradas cuidadosamente, quebrando-se a alvenaria em volta com ajuda de um ponteiro, e depois transportadas e armazenadas em local apropriado.

### **Medição**

Serão medidas pela área de esquadria a ser retirada (em m<sup>2</sup>).

### **Normas Técnicas**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -

18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)

NBR5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições (Mês/Ano: 12/1977).

## **10.3.5 – RETIRADA DE ESQUADRIA DE MADEIRA, INCLUSIVE BATENTE:**

### **Conteúdo do Serviço**

Considera-se mão de obra para remoção de esquadria e movimentação do material dentro da obra.

### **Procedimento Executivo**

As esquadrias devem ser retiradas cuidadosamente, quebrando-se a alvenaria em volta com ajuda de um ponteiro, e depois transportadas e armazenadas em local apropriado.

### **Medição**

Serão medidas pela área de esquadria a ser retirada.

## **10.3.6- RETIRADA DE DIVISÓRIA LEVE:**

### **Conteúdo do Serviço**

Considera-se mão de obra para remoção de divisória leve e movimentação do material dentro da obra.

### **Procedimento Executivo**

- 1) Antes de iniciar os serviços, desligar as linhas de energia elétrica.
- 2) As peças que formam a divisória deverão ser retiradas cuidadosamente, transportadas e armazenadas em local apropriado. As tábuas e peças que estiverem sem condições de ser reaproveitadas serão consideradas entulho e transportadas para local conveniente. A execução deste serviço deverá ser orientada por profissional habilitado, utilizando-se equipamentos adequados e obedecendo-se aos critérios de segurança recomendados.

### **Medição**

Serão medidas pela área de divisória a ser demolida sem descontar os vãos (em m<sup>2</sup>).

### **Normas Técnicas**

- NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção - 18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)
- NBR5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições (Mês/Ano: 12/1977).

Os casos não detalhados nesta especificação serão medidos de acordo com a unidade apresentada em planilha.

## **10.3.7 – DEMOLIÇÃO DE REBOCO**

### **Conteúdo do serviço**

Considera-se mão-de-obra para a quebra, retirada da argamassa e movimentação do material dentro da obra.

### **Procedimento executivo**

- 1) Antes de iniciar os serviços, desligar as linhas de fornecimento de água, energia elétrica, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas e canalizações de esgotos.

2) Os revestimentos deverão ser retirados cuidadosamente com ferramentas adequadas, de modo a não danificar a parede. O material deverá ser transportado para local conveniente e posteriormente retirado da obra como entulho.

### **Critério de medição**

Área de revestimento a ser demolido.

### **Normas técnicas**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção - 18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)

NBR5682 - Contratação, execução e supervisão de demolições (Mês/Ano: 12/1977)

## **10.3.8 - FURO EM LAJE**

### **Conteúdo do serviço**

- 1) Para execução de serviços em condições normais de trabalho, ou seja, altura até 2 m do nível o solo, condição atmosférica normal e sem necessidade de dispositivos adicionais ou especiais para equipamentos de corte e/ou perfuração, armação com ferros de até 1/2" de diâmetro.
- 2) Considera-se um operador e um ajudante para a execução do serviço com uma produtividade de 0,40 h/un.

### **Procedimento executivo**

- 1) Deve-se conectar os equipamentos na rede elétrica (quando o equipamento for elétrico) e na rede de água.
- 2) Prever isolamento e sinalização da área.
- 3) Instalação da máquina na posição a ser furada.
- 4) Execução do furo e remoção do corpo de concreto.
- 5) Limpeza da área.

### **Critério de medição**

Por unidade de furo, porém algumas empresas que executam esse serviço podem fazer a medição de outra forma, por profundidade de furo expresso em centímetros.

### **10.3.9 - RASGO EM ALVENARIA E EM CONCRETO**

#### **Procedimento executivo**

- 1) Serão abertos rasgos nas alvenarias seguindo linhas previamente traçadas com o auxílio de talhadeira e martelo.
- 2) Os rasgos deverão ser proporcionais aos diâmetros dos tubos, evitando-se assim sulcos muito largos ou profundos.

#### **Critério de medição**

Por comprimento.

## **11 – ALVENARIA E DIVISÕES**

### **11.1 - ALVENARIA**

#### **11.1.1 - Metodologia de execução de alvenarias de vedação**

##### **Conceituação**

As alvenarias de vedação destinam-se ao preenchimento de espaços entre componentes da estrutura podendo ser empregadas na fachada da obra (alvenarias externas) ou na criação dos espaços internos (divisórias internas).

Não têm função estrutural, mas desempenham papel importante na isolamento térmica e acústica dos ambientes, na segurança em casos de incêndio, na estanqueidade à água e até mesmo no contraventamento da estrutura.

Neste Caderno de Encargos, será mencionada, por diversas ocasiões, a palavra “bloco”, cujo termo abrange também os tijolos.

#### **11.1.2 - Dados para projeto**

##### **Características técnicas das alvenarias**

Considerando-se os casos mais comuns das alvenarias de vedação constituídas por blocos cerâmicos com larguras de 9 cm e de 14 cm, revestidas em ambas as faces com argamassa com 1,5 cm de espessura

A fim de se garantir um nível satisfatório de segurança contra ação de cargas laterais (por exemplo, cargas provenientes da ação do vento ou de impactos acidentais), as dimensões das alvenarias deverão ser limitadas tanto na direção do seu comprimento como na direção da sua altura. Essa limitação será imposta por elementos ditos contra ventantes, sendo que os principais são:

- Na direção do comprimento da alvenaria: pilares, enrijecedores e alvenarias transversais;
- Na direção da altura da alvenaria: vigas, lajes e cintas de amarração.

Em função da largura do bloco ou do tijolo e da localização da alvenaria no edifício (alvenarias internas ou alvenarias de fachada), recomenda-se que não sejam superados os valores indicados na Tabela 2.

**Tabela 2- Dimensões máximas recomendadas para alvenarias de vedação, entre elementos contraventantes.**

LARGURA DO BLOCO (m)	PAREDES INTERNAS		PAREDES DE FACHADAS	
	ALTURA MÁXIMA (m)	COMPRIMENTO MÁXIMO (m)	ALTURA MÁXIMA (m)	COMPRIMENTO MÁXIMO (m)
9	3.20	6.50	2.70	5.00
14	4.20	8.50	3.70	7.00

As alvenarias de blocos cerâmicos, a exemplo de qualquer outro tipo de alvenaria, são susceptíveis à fissuração em função da deflexão do suporte. Assim sendo, recomenda-se que as flechas, das vigas e lajes que suportam as alvenarias não ultrapassem a  $L/300$  ( $L$  = vão teórico do componente estrutural, devendo-se considerar no cálculo das flechas das vigas, os efeitos da fissuração e da deformação lenta do concreto).

### **Juntas de controle**

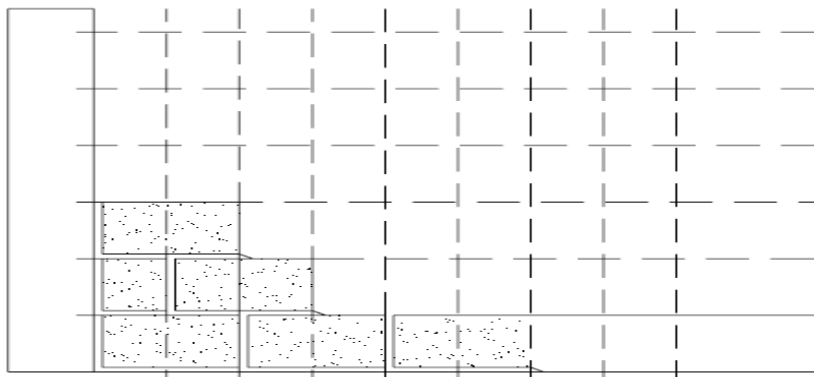
Considerando-se ainda que existe um risco de fissuração das alvenarias muito extensas, em função de contrações ou dilatações provocadas por diversos fatores (retração da argamassa de assentamento, movimentações térmicas da alvenaria e da estrutura etc.), os trechos contínuos de alvenarias devem ser limitados, principalmente no caso de alvenarias de fachada. Essa limitação será conseguida com a inserção de juntas de controle na alvenaria, recomendando-se que, em função da largura do bloco cerâmico, não sejam ultrapassadas entre as juntas de controle, as distâncias indicadas na Tabela 3.

**Tabela 3 - Distância máxima entre juntas de controle na alvenaria de blocos.**

LARGURA DO BLOCO (cm)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE JUNTAS	
	PAREDES S/ ABERTURAS (PAREDE CEGA) (m)	PAREDE C/ VÃOS DE PORTAS E/OU JANELAS (m)
9	10.00	7.50
14	14.00	10.50

### **Coordenação modular horizontal e vertical**

A fim de evitar-se ao máximo a necessidade do corte de blocos, com racionalização no uso de materiais e de mão-de-obra, toda atenção deve ser dada ao projeto de arquitetura, buscando-se projetar os comprimentos e as alturas das alvenarias sempre com valores múltiplos, respectivamente, do comprimento e da altura do bloco a ser empregado na construção, considerando-se ainda a espessura da junta de argamassa. Dessa maneira, será constituído um reticulado modular, conforme indicado na Figura a seguir, onde cada bloco apresentará sempre duas de suas faces tangenciando duas linhas desse reticulado.



### **11.1.3 - MATERIAIS E COMPONENTES**

#### **Blocos cerâmicos de vedação**

Os blocos cerâmicos de vedação são fabricados com argila e conformados por extrusão, possuindo ranhuras nas suas faces laterais que propiciam melhor aderência com a argamassa de assentamento ou de revestimento: esses blocos são fabricados com dimensões padronizadas, geralmente com furos circulares (“tijolos baianos”) ou com furos retangulares.

As propriedades mais importantes dos blocos cerâmicos de vedação, algumas delas especificadas na norma específica, são as seguintes:

- Tolerâncias dimensionais: + 3 mm e desvio de esquadro: < 3 mm;
- Empenamento: < 3 mm;
- Absorção de água: 10 a 20%;
- Resistência a compressão: > 10 kgf/cm<sup>2</sup> (classe A): >25 kgf/cm<sup>2</sup> (classe

Os limites impostos para as variações dimensionais e os desvios de forma asseguram a máxima economia no consumo de argamassa, tanto de assentamento como de revestimento, enquanto que a absorção de água, em torno do 10 a 20%, proporciona uma aderência adequada entre os blocos e a argamassa: em níveis excepcionalmente altos de absorção de água, ou mesmo quando os blocos encontram-se muito ressecados, recomenda-se para o assentamento o prévio umedecimento dos blocos.

Os blocos com furos retangulares apresentam resistência à compressão igual ou maior que 25 kgf/cm<sup>2</sup>, enquanto que nos blocos com furos circulares este valor é acentuadamente menor (em torno de 10 kgf/cm<sup>2</sup>). A rigor as duas categorias de blocos podem ser empregadas na construção de alvenarias de vedação; a favor da segurança, contudo, para as alvenarias externas (de edifícios altos sujeitos à ação de ventos fortes, deverão ser empregados blocos com furos retangulares (classe B. resistência > 25 kgf/cm<sup>2</sup>).

### **Argamassa de assentamento**

A argamassa empregada no assentamento de blocos cerâmicos deve ser plástica (argamassa “gorda”) e ter consistência para suportar o peso dos blocos, mantendo-os no alinhamento por ocasião do assentamento. Deve ainda ter boa capacidade de retenção de água, além de promover forte aderência com os blocos cerâmicos.

Consideram-se, como adequadas as argamassas de traços 1:7 (cimento e areia) ou 1:2:9 (cimento + cal hidratada + areia, expresso em volume).

O cimento empregado normalmente na argamassa de assentamento de blocos cerâmicos sem função, portanto é o cimento Portland Comum CP 32.

A areia não deve conter sais solúveis nem matéria orgânica. Recomenda-se a utilização de areias de rio lavada, de granulométrica média.

A água de amassamento deve ser potável, não devendo ser empregadas águas contaminadas por impurezas orgânicas, altos teores de sais solúveis, etc.

A cal será, obrigatoriamente, aditivada (100 % hidratada).

### **11.1.4 - RECEBIMENTO DOS MATERIAIS**

#### **11.1.4.1 - Blocos cerâmicos**

##### **11.1.4.1.1 -Critérios de inspeção**

###### **Formação dos lotes**

Cada caminhão será considerado um lote para efeito de inspeção.

A verificação das dimensões e da planeza das faces, deverá ser realizada pela inspeção de 24 blocos coletados a de cada caminhão antes da descarga.

No uso de blocos estruturais, para verificação da resistência à compressão, cada partida deve ser dividida em lotes de até 3000 blocos retirando-se amostragem dupla de 13 blocos.

###### **Inspeção visual**

A verificação de trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações e não uniformidade de cor deverá ser realizada visualmente no lote inteiro, durante o descarregamento das peças.

###### **Inspeção de planeza das faces e desvio em relação ao esquadro**

A planeza das faces deve ser verificada com uma régua metálica plana na amostra de 24 blocos. O desvio em relação ao esquadro deve ser verificado com esquadro metálico.

###### **Dimensões**

A determinação das dimensões deve ser efetuada dispondo 24 blocos em fila e medindo-se a dimensão em questão com uma trena metálica. A dimensão média ser a leitura da trena dividida por 24.

###### **Queima dos blocos**

A queima pode ser verificada pelo teste do som gerado pelo choque de um objeto metálico pequeno contra os blocos. Um som forte e vibrante indica que a queima foi bem feita, enquanto que, um som abafado denota que os blocos não foram bem queimados. Havendo dúvidas quanto ao teste do som pode-se verificar o cozimento, mergulhando alguns blocos num tambor d'água durante 4 horas. Após o período não pode ocorrer desmanche ou esfarelamento.

###### **Resistência à compressão**



Os ensaios de resistência à compressão devem ser realizados por laboratório de controle tecnológico segundo a norma específica.

#### **11.1.4.1.2 - CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO**

##### **Inspeção visual**

Rejeitar os blocos que apresentarem defeitos visuais, no ato da descarga, separando os do restante do lote. Os blocos rejeitados deverão ser devolvidos ao fornecedor para reposição ou desconto no pagamento.

##### **Inspeção de planeza das faces e desvio em relação ao esquadro**

Rejeitar o lote caso sejam encontrados 8 ou mais blocos defeituosos entre os 24 verificados. Encontrando-se até 4 peças defeituosas, aceitar o lote. Caso o número de unidades defeituosas seja superior a 4 e inferior a 6, repetir o ensaio em uma segunda amostra de 24 unidades. O lote será aceito se a soma do número de blocos defeituosos das duas amostras for igual ou inferior a 11. Por exemplo, se na primeira amostra registrou-se um índice de 7 peças defeituosas (duas com trincas, duas com desvio de esquadro acima do tolerado e três com paredes abaixo do tolerado), o lote só poderá ser aceito se na segunda amostra este número for igual ou inferior a 4 (seja em qualquer item de verificação).

##### **Dimensões**

Quanto às dimensões nominais, o lote será aceito somente se o comprimento, largura e altura dos blocos atenderem à especificação com uma tolerância de + 3 mm (3 mm para mais ou para menos).

##### **Queima dos blocos**

Se for constatado que os blocos estão mal queimados (teste do som ou tambor d'água), o lote deve ser rejeitado.

##### **Resistência à compressão**

Os critérios de aceitação estão descritos em norma específica e a aceitação ou rejeição do lote deve ser informada pelo laboratório contratado

#### **11.1.5 - EXECUÇÃO DE ALVENARIAS CONVENCIONAIS**

##### **Locação**

Constatada a correta locação dos componentes da estrutura em relação ao disposto no projeto, inicia-se a locação propriamente dita das alvenarias.

Essa locação, baseada no projeto executivo de arquitetura, é feita em função da posição dos pilares e vigas, marcando-se os eixos dos pilares e/ou procedendo-se a projeção vertical dos eixos das vigas superiores na laje de piso com o auxílio de uma régua e do fio-de-prumo, a partir daí são demarcadas na laje, com lápis ou giz de cera, as faces da alvenaria (sem revestimento) ou então já são assentados alguns blocos que delimitarão posições das alvenarias.

Na locação, deverá ser levada em conta a posição das alvenarias em relação aos pilares e vigas (eixos coincidentes, faces coincidentes, etc.), as espessuras dos revestimentos e as posições dos vãos de portas e janelas. Todos os distanciamentos entre alvenarias, comprimentos de alvenarias e posição dos vãos deverão ser conferidos.

Cuidados especiais deverão ser tomados no assentamento desses blocos.

No tocante a perpendicularidade entre alvenarias, deve ser estabelecida com o auxílio de esquadro de obra (lados com dimensões de aproximadamente 50 cm).

A perpendicularidade poderá ainda ser estabelecida com o auxílio de duas linhas, mediante os seguintes procedimentos:

- No ponto de cruzamento das duas alvenarias fixa-se uma das linhas (ponto A no desenho) e, a 60cm deste ponto, fixa-se a outra linha (ponto B no desenho);
- Com duas linhas esticadas, marca-se o ponto C na primeira linha (a 80 cm de A) e o ponto D na segunda linha (a 100 cm de B);
- Movimentam-se as duas linhas esticadas até que as duas marcas se encontrem (pontos C e D coincidindo) obtendo-se então um ângulo de 90°.

### **Assentamento da primeira fiada de blocos**

Após a locação procede-se ao assentamento da primeira fiada de cada uma das alvenarias.

Além das recomendações estabelecidas no item anterior (comprimento das alvenarias, distanciamentos, perpendicularidade, etc.), deve-se tomar todo o cuidado no nivelamento da 1ª fiada, da qual dependerá a qualidade e facilidade da elevação da alvenaria propriamente dita. Vale lembrar que as lajes normalmente apresentam desnivelamentos e embarrigamentos que, se não forem compensados logo na primeira fiada, comprometerão toda a execução da alvenaria, com acentuado desperdício de material e de mão-de-obra.

Assim sendo deve-se nivelar previamente as primeiras fiadas de blocos, utilizando-se régua e nível de bolha, ou então partindo-se de pontos de nível demarcados nos pilares na ocasião da execução da estrutura, através de aparelho a laser. Este aparelho permite a rápida e precisa verificação de nível e prumo através da geração de um plano horizontal ou vertical de referência, constituído pela projeção de um laser e captado por um sensor eletrônico.

A partir dos pontos de referência determina-se, com o auxílio de trena, o nível da 1ª fiada, assentando-se os blocos das extremidades das alvenarias. Em seguida, com o auxílio de uma linha esticada preenche-se toda a fiada, corrigindo-se as irregularidades e os eventuais desnivelamentos presentes na laje.

### **Levantamento das alvenarias**

As etapas para a elevação de uma alvenaria onde os elementos estruturais (lajes, vigas e pilares) estão construídos são apresentadas a seguir:

- Inicia-se a construção pelas extremidades, isto é, nas junções com alvenarias principais e/ou pilares, estando a primeira fiada de cada uma das alvenarias assentadas de acordo com o item precedente;
- Assentam-se os blocos de maneira escalonada, aprumados e nivelados com os da primeira fiada para a marcação das linhas das fiadas, que garantirão o alinhamento dos blocos. Será indispensável a utilização do escantilhão (peça metálica ou de madeira com graduação em centímetro), tomando-se como referência a primeira fiada assentada;
- As linhas guias das fiadas são amarradas em blocos ainda não assentados, ou então, são amarradas em pregos cravados na junta, ou ainda no próprio escantilhão.

Em áreas molhadas, onde posteriormente será aplicada impermeabilização através de sistemas de mantas, deverá ser a base da alvenaria rebaixada, como forma de melhor acomodar os trespasses verticais das mantas. Uma sugestão é se utilizar nas duas primeiras fiadas blocos de menor largura, criando a reentrância desejada.

Os blocos a serem assentados, caso estejam muito ressecados devem ser umedecidos, mas não encharcados;

A argamassa de assentamento deve ser estendida sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do bloco a ser assentado (quando for o caso) em quantidade suficiente para que nenhuma porção seja expelida quando aplicada pressão no bloco para o seu correto assentamento, observando-se a espessura prevista para a

junta. As correções dos blocos (nível e prumo) só poderão ser efetuadas antes do início da pega da argamassa, ou seja, logo após o assentamento do bloco. Será indispensável a utilização de gabaritos norteadores de correto preenchimento de argamassa na face superior da fiada dos blocos, que padronizam e uniformizam as espessuras, evitando o desperdício.

- A cada fiada devem ser verificados o alinhamento, nivelamento e o prumo da alvenaria. O nivelamento da fiada pode ser verificado com régua e nível de bolha, salientando-se a importância dessa verificação na fiada que ficará imediatamente abaixo dos vãos de janela;
- A verificação do prumo deve ser efetuada em três ou quatro posições ao longo da alvenaria, sendo que, nos casos de fachadas recomenda-se que a verificação seja efetuada na face externa da alvenaria. O prumo deverá ser verificado ainda, com o máximo cuidado, nas laterais (ombreiras) dos vãos de portas e janelas;
- Na verificação do prumo deve-se lembrar que o fato de estarem encostados na alvenaria, tanto a peça de madeira como o cilindro metálico, não significa que a alvenaria esteja obrigatoriamente aprumada, ou seja, esta hipótese só será verdadeira no caso de que um pequeno afastamento da peça de madeira (cerca de 1 mm) provoque também um pequeno afastamento do cilindro.

### **Encunhamento das alvenarias**

As alvenarias serão encunhadas nos encontros com as faces inferiores de lajes e/ou vigas, utilizando-se argamassa convencional provida de aditivos expansores. Para tanto deverá ser deixada folga entre alvenaria e o fundo da viga ou laje, de no máximo 25 cm. Não serão aceitos encunhamentos com tijolos maciços ou qualquer outro tipo de bloco.

A fim de evitar-se a transferência de carga para as alvenarias de vedação durante a execução da obra o encunhamento das alvenarias será iniciado após estarem concluídas as alvenarias de pelo menos 3 andares subsequentes. No caso de construções térreas deve ser observado, um intervalo de no mínimo 7 dias.

Sempre que houver suspeita sobre a rigidez do componente estrutural localizado no topo da alvenaria, a fim de se evitar a transferência de carga para a alvenaria por efeito da deflexão da laje ou da viga ao longo do tempo recomenda-se evitar o encunhamento. Nesse caso, deve-se introduzir entre a alvenaria e a face inferior da viga ou da laje uma tira de material flexível (cortiça, madeira aglomerada, papelão

betumado, etc.), vinculando-se a alvenaria ao componente estrutural através de ferros previamente chumbados.

#### **11.1.5.1 - Detalhes construtivos gerais**

##### **Ligação entre alvenaria e pilar**

A ligação da alvenaria com os pilares é feita normalmente com a introdução de argamassa entre o bloco e o pilar, devendo a face do pilar ser previamente chapiscada. Além do chapisco a ligação será feita através de barras de aço previamente chumbadas no pilar. Estas barras, com diâmetro de 3,8 mm ou 5,0 mm, deverão ser dispostas a cada duas fiadas de blocos e deverão avançar para o interior da alvenaria aproximadamente 40 cm.

##### **Ligação entre alvenarias**

As ligações entre alvenarias geralmente são feitas com os blocos assentados com juntas em amarração. Nos cantos entre duas alvenarias perpendiculares esta ligação ajusta-se perfeitamente à coordenação modular, desde que o comprimento do bloco seja o dobro de sua largura.

Quando isto não ocorrer, por exemplo, quando forem empregados blocos com comprimento de 19 cm e largura de 14 cm, os cantos deverão ser erguidos normalmente, podendo-se fazer o acerto das fiadas que não obedecem ao reticulado modular com o emprego de tijolos maciços.

Também quando ocorrem cruzamentos entre alvenarias em “T” ou em cruz haverá uma defasagem de juntas em relação ao reticulado modular, podendo-se acertar as fiadas com tijolos maciços como no caso anterior. Em, qualquer circunstância, contudo, as juntas deverão ser defasadas (em amarração).

Para projetos onde as alvenarias apresentem comprimentos modulados nas duas direções, e caso não se deseje quebrar a modulação das juntas, existe a possibilidade de que todos os encontros entre alvenarias (canto “T” ou cruz) sejam executados com juntas aprumadas, isto é, não haverá amarração entre os blocos no cruzamento. Nesse caso, a ligação entre as alvenarias deverá ser efetuada através de barras do aço com diâmetro de 5,0 mm, introduzidas na argamassa de assentamento dos blocos a cada duas fiadas. O comprimento dessas barras, medido a partir da face da alvenaria, deve ser de aproximadamente 40 cm.

##### **Execução de vergas e contra vergas**

Embaixo das aberturas de todas as janelas, será construída uma viga de concreto armado (contra verga), que impedirá o surgimento de trincas a 45°. Na elaboração do projeto arquitetônico, deverão ser evitadas as situações em que a face superior da janela, fique distante da viga estrutural, tornando necessária a execução de uma verga.

Nos casos em que isto ocorrer, será executada verga.

As vergas e contra vergas serão pré-fabricadas e assentadas durante a execução da alvenaria. As peças terão 10 cm de altura e sua largura irá variar de acordo com a largura do tijolo utilizado (10, 15 ou 20 cm). O comprimento será o tamanho da janela, acrescido de 60 cm (30 cm para cada lado). Para compor a diferença entre a altura da verga e a do bloco, será executado um complemento com tijolos maciços, acima da verga e abaixo da contra verga, evitando-se a perda de material com o corte de blocos.

As vergas sobre portas seguirão o mesmo procedimento descrito para as janelas, devendo-se alertar para a necessidade de execução do complemento com tijolos maciços. Seu comprimento será o tamanho do vão da porta acrescido de 30 cm (15 cm para cada lado). Para vãos superiores a 2 metros, as vergas deverão ser dimensionadas pelo calculista.

### **Controle executivo**

Confrontar a locação e as dimensões das alvenarias com as definidas em projeto, bem como das aberturas dos vãos (portas e janelas, etc.) e de eventuais saliências, reentrâncias e/ou de rasgos, ranhuras ou furos previstos em projeto e destinados à passagem ou à inserção de tubulações, caixas de passagem, conexões ou de outros elementos ou componentes construtivos de quaisquer naturezas.

Verificar, sistemática e permanentemente, a qualidade dos materiais e/ou componentes a serem utilizados na obra, confrontando-os com as especificações dos projetos e eventualmente exigindo da CONTRATADA ensaios em laboratório qualificado e idôneo, em conformidade com as normas técnicas correspondentes, caso a caso.

Verificar, sistemática e permanentemente, a qualidade dos materiais e da preparação das argamassas a serem empregadas na obra, confrontando suas características intrínsecas e seu traço com as definições do memorial descritivo e das planilhas de especificações dos projetos, bem como com os preceitos e recomendações da boa técnica.

Verificar sistemática e permanentemente a regularidade do prumo, do esquadro e do alinhamento das diversas fiadas da alvenaria assim como da espessura das juntas,

conforme definido nas especificações do projeto arquitetônico-constructivo e tendo em vista as características intrínsecas dos materiais empregados na conformação da mesma alvenaria.

Verificar, sistemática e permanentemente, a qualidade da amarração entre os diversos elementos da alvenaria, com especial atenção para as junções e os cantos de alvenarias (externos ou internos).

Nos vãos (de portas, janelas, etc.), e sempre que pertinente, verificar a adequada execução de contra vergas e vergas, conforme as indicações e especificações dos projetos.

Na junção de alvenarias novas com alvenarias preexistentes, ou com pilares e/ou vigas da superestrutura, fiscalizar atentamente a adequada execução das juntas de dilatação ou dos elementos de solidarização previstos em projeto e/ou discriminados no memorial descritivo ou nas especificações técnicas da obra.

Não será tolerado, em hipótese alguma, o uso de saibro ou areia comum na composição das argamassas, que só poderão ser de cimento e areia lavada ou cimento, areia lavada e cal.

Usar cambotas e vergas em concreto para execução dos vãos circulares, se houver.

## **11.2 –PAREDE DE GESSO ACARTONADO DUPLA INTERNA:**

### **Procedimento Executivo**

- 1) Trace no piso o local das guias, considerando-se a espessura dos painéis, e assinale-as no teto (sempre levando em consideração os pontos em que haverá aberturas, como portas, por exemplo).
- 2) Para colocação das guias, fixe-as no piso e no teto mecanicamente (parafuso + bucha ou pistola de fixação) a cada 50 cm.
- 3) Antes de colocar os montantes, corte-os com 5 mm a menos que a altura do pé-direito.
- 4) Os montantes devem ser colocados verticalmente no interior das guias, posicionados com 60, 40 ou 30 cm de eixo a eixo.
- 5) Antes da colocação, os painéis de gesso acartonado devem ser cortados com estilete ou serrote na altura do pé-direito com 1 cm a menos.
- 6) Assente os painéis de encontro aos montantes e encoste-os no teto.

- 7) A primeira camada de painéis de gesso deve ser aparafusada a cada 60 cm e a segunda camada, a cada 30 cm.
- 8) Após a fixação dos painéis de gesso, fazer o tratamento das juntas dos mesmos, utilizando massa de rejunte e fita para juntas.
- 9) Para locais úmidos, deve-se utilizar painéis resistentes à umidade e prever impermeabilização no encontro da base da parede com o piso

### **Medição**

Serão medidas pela área efetiva instalada.

### **Normas Técnicas**

NBR14717 - Chapas de gesso acartonado - Determinação das características físicas (Mês/Ano: 07/2001).

NBR14716 - Chapas de gesso acartonado - Verificação das características geométricas (Mês/Ano: 07/2001).

NBR14715 - Chapas de gesso acartonado - Requisitos (Mês/Ano: 07/2001).

## **12-ESQUADRIAS**

### **12.1 - ESQUADRIA DE MADEIRA**

#### **Condições específicas**

Tipo de madeira para folhas de porta

As madeiras mais tradicionais para as folhas de porta são: ipê, sucupira, freijó e mogno, que podem receber acabamento final em cera ou pintura; imbuia, angelim e jatobá normalmente utilizada para pintura.

Tipo de madeira para marcos

São normalmente utilizadas o ipê e a sucupira para acabamento em cera ou verniz e o jatobá ou angelim para acabamento em pintura.

Estrutura interna das portas e assentamento

As estruturas internas das folhas (miolo) deverão ser sempre em madeira, atendendo ao disposto em norma específica. Atenção especial deve ser dada à colagem dos laminados que formam as faces da folha. A qualidade desta colagem pode ser verificada pelo ensaio previsto em norma específica.

Para o assentamento de marcos de madeira deverão ser fixados, uniformemente, nas faces a serem chumbadas, pregos tipo “taco” distanciados mais ou menos cinco



centímetros entre si além de (quatro) chumbadores metálicos pregados em cada ombreira.

O prolongamento da travessa do marco não será aceito por provocar trincas na alvenaria. A chumbação deve ser executada com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, que deve preencher completamente o espaço entre a alvenaria e o marco. Os marcos deverão ser rigorosamente aprumados, esquadrejados, nivelados, e o ponto de acabamento final do revestimento nas duas faces da parede já deverá estar definido e demarcado. As folhas deverão ser assentadas mediante a utilização de, no mínimo, 3 (três) dobradiças metálicas, respeitando-se as prescrições contidas em norma específica, que recomenda: altura de 87 mm; largura de 76 mm e espessura da aba igual a 2,4 mm; diâmetro do eixo de 6,0 mm; calibragem de 1,6 mm; quantidade de parafusos igual a 6 (seis), sendo 3 em cada aba.

Os parafusos devem ser do tipo aço para madeira, comprimento de 25 mm e número da cabeça igual a 8.

A folha de porta deverá ser revestida em todas as bordas com fitas da mesma madeira.

A fechadura deverá atender às especificações do projeto de arquitetura e à norma específica.

### **Condições gerais das esquadrias e seus componentes**

As esquadrias de madeira e demais serviços de marcenaria deverão ser executados rigorosamente de acordo com as determinações do projeto executivo e seus respectivos detalhes no que diz respeito ao dimensionamento, funcionamento, localização e instalação.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário, caberá à CONTRATADA apresentar uma amostra da peça tipo para ser submetida à aprovação, antes da execução dos serviços.

Toda e qualquer alteração de dimensões, funcionamento etc., quando absolutamente inevitável, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, que consultarão setor competente, responsável pelo projeto arquitetônico.

Todos os serviços de marcenaria deverão ser executados exclusivamente por mão-de-obra especializada e com a máxima precisão de cortes e ajustes, de modo a resultar em peças rigorosamente em esquadro, com acabamentos esmerados e com ligações sólidas e indeformáveis.

As ferragens e os demais componentes desmontáveis das peças de madeira deverão ser fixados exclusivamente com parafusos de latão, ficando vedado o uso de quaisquer parafusos passíveis de corrosão.

A instalação das peças de marcenaria deverá ser efetuada com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo exatos e com os cuidados necessários para que não sofram qualquer tipo de avaria ou torção, quando parafusadas aos elementos de fixação.

Não será permitida a instalação forçada de qualquer peça de marcenaria, eventual rasgo ou abertura fora de esquadro.

A montagem e a fixação das peças de marcenaria não deverão permitir deslocamentos ou deformações sensíveis, sob a ação de esforços, normais e previsíveis, produzidos por agentes externos ou decorrentes de seu próprio funcionamento.

Toda a madeira a ser utilizada nos serviços de marcenaria, maciça ou compensada, deverá ser de primeira qualidade, com bitolas e esquadros perfeitos, absolutamente desempenados, convenientemente imunizados contra o ataque de fungos, cupins etc., e seca em estufa (grau de umidade não superior a 15%, quando se tratar de madeira maciça). Caberá à CONTRATADA comprovar o nível de umidade da madeira, efetuado no canteiro de obra, através da medição com aparelhagem especial denominada de umidímetro, na presença da FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a utilização de madeira que apresente qualquer defeito que possa comprometer sua durabilidade, resistência, aspecto, tal como: nós, rachaduras, furos produzidos por carunchos, cupins ou outros tipos de broca, fibras reversas, apodrecimentos, manchas ou descolorações produzidas por fungos, ou por agentes físicos ou químicos de qualquer natureza, empenos etc.

Na execução de peças previstas para acabamento em cera ou verniz, além da utilização de madeira absolutamente isenta de defeitos, deverão ser tomados cuidados especiais, quanto ao posicionamento e à conformação dos veios, no sentido de se obter conjuntos visualmente harmoniosos.

Todas as operações de cortes, furação, escariação, etc., deverão ser executadas com equipamento adequado e absolutamente afiado, ficando vedada a instalação de peças que apresentem defeitos provenientes da não observância desta determinação, tais como: arestas lascadas ou esmoídas, cortes e furos irregulares ou crestados, superfícies com ondulações excessivas etc.

As esquadrias e as demais peças de marcenaria deverão ser entregues no canteiro de serviços com pré acabamentos esmerados, de modo que os retoques finais, executados na própria obra, sejam reduzidos ao mínimo indispensável.

Nas esquadrias dotadas de contramarco será obrigatório o uso de alizares com largura igual ou superior a 65 mm, mantidas as demais características estabelecidas para as guarnições em geral.

Os alizares deverão ser instalados com afastamento absolutamente constante e não superior a 5 mm com relação às arestas longitudinais externas dos batentes; os encontros entre alizares horizontais e verticais deverão ser executados em meia esquadria perfeita, sem folgas e sem falhas de angulação.

As folhas de porta além de absolutamente planas e isentas de empenamentos, deverão apresentar forma e dimensão adequadas para o tipo de fechamento a que forem destinadas, estrutura sólida e conformação perimetral, que garanta a instalação segura de qualquer tipo de fechadura ou acessório, compatível com suas dimensões.

Sempre que qualquer folha for cortada com a finalidade de diminuir suas dimensões originais, e isto implicar na perda ou no enfraquecimento de alguma de suas peças perimetrais, ela deverá ser convenientemente restaurada, de modo que sua resistência e aspecto mantenham-se inalterados.

Todas as folhas deverão apresentar dimensões externas compatíveis com o vão a que se destinam, não sendo permitida a execução na obra, de cortes ou desbastamentos, que não aqueles estritamente necessários aos ajustes de instalação.

Todas as folhas lisas com estrutura interna semi oca deverão ser inteiramente executadas (interna e externamente) com cedro, mogno ou imbuia e deverão apresentar espessura de 35 mm ou 30 mm, de acordo com o uso a que se destinam e com as determinações do projeto executivo, respeitado o mínimo de 35 mm nas portas de passagem em quaisquer ambientes (com exceção das portas internas de instalações sanitárias).

As folhas almofadadas e as folhas tipo veneziana deverão ser inteiramente executadas com cedro, mogno ou imbuia, e todas as ligações de montantes e travessas deverão ser do tipo macho e fêmea respiga, solidamente coladas e encavilhadas.

### **Fiscalização dos serviços de esquadrias de madeira**

Antes de seu assentamento, as esquadrias de madeira deverão ser rigorosa e oportunamente inspecionadas quanto à sua qualidade intrínseca (matérias primas empregadas, esquadrejamento, adequado teor de umidade, acabamento das aduelas,

inexistência de nós, empenamentos, cupins, brocas e/ou fungos etc.) e correspondência com as exigências de projeto no que diz respeito, particularmente, às suas dimensões, à sua posição (ou localização) relativa na obra, ao sentido de abertura e à adequada condição de uso por parte dos futuros usuários da edificação.

As dimensões (inclusive a espessura) das folhas, dos marcos e alizares deverão ser sistematicamente aferidas. Os marcos deverão ser assentados de forma a respeitar rigorosamente o alinhamento das paredes em que estejam inseridos e perfeitamente nivelados e aprumados.

A colocação das portas somente poderá ser efetuada após a execução do piso final dos cômodos adjacentes.

A pintura das portas quando efetuada com tinta impermeável (esmalte, óleo etc.)deverá ser efetuada inclusive nas bordas e antes de sua instalação.

Não será permitida a fixação de fechaduras e/ou dobradiças com o uso de pregos, mas sim, com parafusos auto atarrachantes para madeira, em número, dimensões e acabamento adequado a cada caso ou circunstância, de conformidade com o detalhamento executivo e às especificações do projeto arquitetônico.

## **12.2 – JANELA DE ALUMÍNIO SOB ENCOMENDA, COLOCAÇÃO E ACABAMENTO, COM CONTRAMARCOS.**

### **Considerações preliminares**

As barras e perfis de alumínio serão extrudados e não apresentarão empenamento, defeitos de superfície ou quaisquer outras falhas, devendo ter seções que satisfaçam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e atendam, por outro lado, ao efeito estético desejado.

As serralherias de alumínio serão confeccionadas com perfis específicos de acordo com o projeto executivo e a padronização definida neste caderno.

Os perfis estruturais e contra marcos deverão apresentar espessuras compatíveis com dimensões dos vãos, respeitando-se as especificações contidas nos projetos. Em nenhuma hipótese poderá ser utilizado perfil de espessura inferior a 1,6 mm.

As esquadrias serão assentadas em contra marcos de alumínio extrudado, fixados à alvenaria através de chumbadores e argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

Os contra marcos servirão de guia para os arremates da obra, os quais precederão à montagem das serralherias de alumínio, iniciada somente após o término do revestimento da fachada.

### **Inspeção da produção**

A inspeção da produção, independentemente do local onde está sendo fabricado, é requerida quando da execução de colagens estruturais de vidros realizadas em oficina e no caso de instalações pelo sistema pele de vidro. A inspeção deverá observar:

- Qualidade, origem, certificados de análise, validade dos materiais e produtos de sub fornecedores, bem como dos padrões de cor dos acabamentos superficiais das esquadrias;
- Qualidade da proteção das partes de aço que entrarão em contato com a argamassa e o alumínio, principalmente parafusos, chumbadores, ancoragens e peças de ligação;
- Dimensões, folgas e acabamentos perimetrais;
- Qualidade dos produtos e execução da limpeza do alumínio de acordo com as especificações dos sub fornecedores da CONTRATADA;
- Quando, no processo de produção, os perfis forem unidos, uns aos outros, mediante a utilização de soldagem específica, as costuras provenientes desta emenda não devem apresentar nenhum tipo de poro, rachadura ou defeito.

Caso seja necessário, e após a inspeção visual realizada pela FISCALIZAÇÃO, as mesmas deverão ser substituídas, e os custos estarão a cargo da CONTRATADA;

- As ligações entre peças de alumínio por meio de parafusos só serão admitidas quando for inevitável. Neste caso, os parafusos serão constituídos por liga de grupo A<sub>1</sub>-Mg-Si, endurecidos por tratamento à temperatura elevada. Os parafusos para ligações entre alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado, devendo proporcionar uma emenda perfeita e ajustada.

### **Recepção e estocagem das esquadrias**

A recepção e estocagem das esquadrias na obra deverão prever:

- Descarregamento sem chuva ou em local coberto. Em caso de chuva, averiguar se a carga foi envolvida por lona para despacho;
- Estocagem em local seco, ventilado e coberto, não sujeito à poeira de obra principalmente aquela originada por cimento e cal;

- Alturas máximas de empilhamento especificadas para os volumes despachados e cargas máximas admitidas sobre as lajes.

## **Instalação**

Os contra marcos serão posicionados no vão, com o auxílio de gabaritos metálicos, encaixados internamente, com a finalidade de conferir rigidez às peças e precisão no seu posicionamento.

Através de cunhas de madeira, será efetuado o ajuste do contramarco, a partir das taliscas do emboço, respeitando o alinhamento definido no projeto e considerando uma folga mínima para a execução do acabamento final do revestimento.

Será efetuada a conferência do alinhamento, com uma régua de alumínio, posicionada nas taliscas, e o ajuste do nível, utilizando referências marcadas próximas ao vão. Desloca-se então o contramarco, até obter seu alinhamento com o fio de prumo da fachada.

Após o posicionamento e travamento do contramarco no vão, deve-se conferir sua colocação, corrigindo qualquer desvio que tenha ocorrido quanto ao prumo, nível e/ou esquadro.

Procede-se então a fixação, com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, atendo-se para que os chumbadores estejam posicionados perpendicularmente aos montantes do contramarco.

A instalação dos caixilhos será iniciada somente após o término do revestimento da fachada.

O encaixe do caixilho será efetuado mediante a aplicação prévia em todo o perímetro do contramarco, de selante de silicone, especificado para esta finalidade. No encontro do peitoril externo com o contramarco, na face inferior e nas laterais até 30 cm de altura, será aplicado também selante de silicone específico. Os arremates internos, devem ser instalados antes da última demão de pintura e os caixilhos deve ser protegidos com graxas inertes ou filmes de polietileno removíveis. A limpeza de caixilhos já instalados deve ser realizada com água e sabão de detergente neutro, adicionando-se até 10% de álcool se necessário.

## **12.3 – BRISE**

### **12.4 - GUARDA-CORPO E CORRIMÃO**

Guarda-corpo é o elemento destinado ao fechamento de regiões onde existe possibilidade de queda ou, simplesmente, delimitação de áreas específicas.

Corrimão é uma peça de apoio instalada ao longo ou ao lado de escadas e/ou rampas com a finalidade de auxiliar o acesso às mesmas.

Recomenda-se a utilização dos guarda-corpos tipo e corrimão:

- Guarda-corpo das escadas e corrimão em tubo de aço galvanizado D=2", tubo de aço galvanizado D=1/4" - espaçamento máximo 300 mm e flange de aço galvanizado D= 4", fixado sobre barra chata 1.1/2" com espessura 3/8" (38,101 x 9,525 mm) fixada com quatro parabolts  $\varnothing$  1/2". Acabamento com pintura esmalte sintético fosco.

O sistema de fixação para guarda-corpos, corrimãos e barras de apoio deverá seguir as orientações contidas no detalhamento do projeto executivo.

### **13 – VIDROS**

#### **Aplicação:**

Vedação de portas e janelas, em locais que não estabeleçam a obrigatoriedade do uso de vidro segurança ou a necessidade de garantir privacidade.

#### **Execução:**

- Em esquadrias de madeira os vidros comum fantasia será fixado através de baquetes presas por pregos sem cabeça.
- Em esquadrias de alumínio serão fixados através da introdução de mangueira plástica transparente.
- Em esquadrias de ferro serão fixados com massa de vidraceiro à base de óleo de linhaça ou com massa plástica.
- Deverá ser distribuído o colchão de massa por todo o rebaixo e será pressionada a chapa de vidro, de maneira que, a lateral posterior fique com uma camada uniforme de massa com espessura não inferior a 2 mm. Será colocada então a segunda demão da massa. A massa dever

#### **Critério de medição:**

A unidade de medição é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Normas técnica:**

NBR 7199 – Projeto, execução e aplicações- Vidros na Construção Civil.

NBR 7210 – Vidro na Construção Civil.

NBR 11706 – Vidros na Construção Civil

## **14 – PINTURA**

### **14.1 - PREPARAÇÃO PARA PINTURA**

#### **Descrição:**

Compreende o fornecimento do material e execução da preparação para pintura com resina à base de dispersão aquosa utilizada para uniformizar a absorção e selar superfícies externas ou internas, como alvenaria e reboco.

#### **Execução:**

- A superfície deverá ser lixada e isenta de pó, partes soltas, gorduras, mofo, etc e assim preparada para receber uma demão de fundo.
- Aplicação será com pincel, rolo de lã ou trincha.

#### **Critério de medição:**

Deverão ser medidas as áreas lixadas (m<sup>2</sup>).

#### **Normas Técnicas:**

NBR 11702 - Tintas para edificações não industriais.

### **14.2 - PINTURA LÁTEX PVA**

#### **Descrição:**

Consiste no fornecimento do material e a execução da pintura.

#### **Execução:**

- Primeiramente deve-se preparar a superfície para receber a pintura, estando esta firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem. As partes soldas deverão ser raspadas e ou escovadas.
- Deve receber uma demão primária de fundo de acordo com o material a ser pintado.
- Nos casos em que for especificado, aplicar a massa de PVA (massa corrida).
- A tinta deve ser diluída com água potável de acordo com recomendações do fabricante.

#### **Critério de medição:**

Deverá ser medido as áreas efetivamente pintadas – m<sup>2</sup>.



**Normas técnicas:**

NBR 11702 - Tintas para edificações não industriais.

NBR 13245 - Execução de pintura em edificações não industriais.

**14.3 - PINTURA TINTA ÓLEO / ESMALTE EM SUPERFÍCIE GALVANIZADA****Descrição:**

Compreende o fornecimento do material e execução do serviço de pintura à base de tinta óleo em superfície galvanizada.

**Execução:**

- A superfície deve estar limpa, e pronta para receber a pintura.
- Após secagem de base, aplicar 2 a 3 demãos de tinta a óleo, com espaçamento mínimo de 12 horas entre cada uma.
- A tinta deverá ser espalhada uniformemente sobre a superfície no sentido da parte pintada para a não pintada, sempre na mesma direção, exercendo pouca pressão.
- Quando o ambiente a ser pintado não estiver vazio, cobrir os objetos com jornais e sacos plásticos para evitar danos com respingos.
- Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.
- Aplicação com pincel e rolo de espuma ou pistola (verificar instruções do fabricante).

**Critério de medição:**

Deverá ser medido as áreas efetivamente pintadas – m<sup>2</sup>

**Normas técnicas:**

- NBR 11702 - Tintas para edificações não industriais.
- NBR 12311 - Segurança do trabalho de pintura.
- NBR 13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais.

**14.4 - PINTURA TINTA ÓLEO / ESMALTE EM ESQUADRIAS SEM MASSA****Descrição:**

Compreende o fornecimento do material e execução do serviço de pintura à base de tinta óleo em superfície de aço carbono.

**Execução:**

- A superfície a receber a pintura deverá estar limpa e desimpedida.
- Antes da aplicação da pintura a superfície deverá ser lixada e receber aplicação de fundo fosco e correção com massa.
- A primeira mão deverá ser aplicada de modo a formar uma superfície dura e resistente que sirva de base para a pintura definitiva.
- A tinta deverá ser espalhada uniformemente sobre a superfície no sentido da parte pintada para a não pintada, sempre na mesma direção, exercendo pouca pressão.
- Os elementos como: parafusos, braçadeiras e etc., deverão receber pintura anticorrosiva antes da pintura da madeira.

**Critério de medição:**

Deverá ser medido as áreas efetivamente pintadas – m<sup>2</sup>.

**Normas técnicas:**

- NBR 11702 - Tintas para edificações não industriais.
- NBR 12311 - Segurança do trabalho de pintura.
- NBR 13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais.

**14.5 - PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA****Conteúdo do Serviço**

- 1) Considera material e mão de obra para lixar a superfície, aplicação de líquido preparador (selador) e pintura de parede externa com látex acrílico. Não inclui serviço de emassamento.
- 2) Látex acrílico: Indicado para o revestimento (pintura, decoração e proteção) de superfícies externas e internas de alvenaria, concreto, massa acrílica ou corrida, telhas e blocos de cimento e PVC.

**Procedimento Executivo**

- 1) A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca e isenta de gordura, graxa ou mofo.
- 2) Aplicar sobre o reboco selador e aguardar a cura e secagem por no mínimo 30 dias.
- 3) Concreto, gesso ou blocos de concreto aplicar previamente fundo preparador.

- 4) Aplicar com rolo de lã.
- 5) Intervalo entre as demãos 4 horas.

### **Medição**

Serão medidas pela área, não descontar vãos até 2,00 m<sup>2</sup>. Para vãos superiores a 2,00 m<sup>2</sup>, descontar apenas o que exceder, em cada vão, a essa área.

### **Norma Técnica**

- NBR13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais (Mês/Ano: 2/1995)
- NBR11702 - Tintas para edificações não industriais (Mês/Ano: 04/1992)
- NBR15382 - Tintas para construção civil (Mês/Ano: 07/2006)
- NBR15381 - Tintas para construção civil (Mês/Ano: 07/2006)
- NBR12311 - Segurança no trabalho de pintura (Mês/Ano: /)
- NBR15079 - Tintas para construção civil - Especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais - Tinta látex econômica nas cores claras (Mês/Ano: 05/2004)

## **14.6 - PINTURA A BASE DE TINTA ÓLEO / ESMALTE**

### **Descrição:**

Compreende o fornecimento de todo material Tinta à base de óleos tratados, polimerizados e modificados com resinas sintéticas especiais, acabamento liso, brilhante, lavável.

### **Execução:**

- A superfície a receber a primeira mão deverá ser limpa estando livre de qualquer impedimento
- A primeira mão deverá ser aplicada de modo a formar uma superfície dura e resistente que serve de base para a pintura definitiva.
- A tinta deverá ser espalhada uniformemente sobre a superfície no sentido da parte não pintada para a parte pintada, sempre na mesma direção, exercendo pouca pressão.
- Sempre que possível, deverão ser aplicadas pinceladas verticais, não devendo repassar na parte recém pintada, a fim de não prejudicar o folheamento e, conseqüentemente a aparência do acabamento.

- Cuidar para que não haja escorrimento da tinta sobre a superfície.
- A segunda ou terceira demão (quando for o necessário) deverá ser aplicada após a secagem da anterior, com intervalo mínimo de tempo de 10 horas.

**Critério de medição:**

Para fins de recebimento a unidade de medição é o metro quadrado – m<sup>2</sup>.

**Normas técnicas:**

NBR 13245 - Execução de pintura em edificações não industriais.

**15 - COBERTURA**

As coberturas deverão ser executadas rigorosamente de acordo com as determinações do projeto básico e do respectivo projeto complementar, em todos os seus detalhes, e exclusivamente com materiais que atendam integralmente as determinações das normas, especificações e padronizações da ABNT, específicas para cada caso: NBR- 6120 - “Cargas para o cálculo de estruturas de edificações”.

Nas obras que apresentarem cobertura cuja complexidade construtiva, a critério do PROJETISTA, justifique a elaboração de um projeto complementar específico, caberá à CONTRATADA, sempre que solicitada, fornecer o referido projeto complementar, elaborado em perfeita consonância com o projeto arquitetônico apresentado e integralmente de acordo com os parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela boa execução da cobertura, por sua estanqueidade às águas pluviais e pela resistência e estabilidade de sua estrutura, inclusive nos casos em que os serviços tenham sido sub empreitados à FIRMA ESPECIALIZADA.

Concluído o assentamento das telhas, a cobertura deverá se apresentar limpa, absolutamente isenta de restos de materiais utilizados na sua execução, como: pregos, arames, pedaços de madeira e telha ou de argamassa solta, etc. Não será permitido abandonar sobre as lajes restos de telha e demais entulhos da execução da cobertura.

As estruturas de telhado ou engradamento, respeitada sua rigidez e travamento, poderão ser apoiadas diretamente sobre a laje ou vigas de concreto armado do forro, sempre que esses elementos tenham sido calculados para suportar tal sobrecarga.

Sempre que surgir alguma dúvida, com relação à resistência de uma ou mais partes da estrutura em execução, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a qualquer tempo, a realização das provas de carga que se fizerem necessárias.

### **Especificações técnicas para estruturas metálicas (ou Engradamento)**

As estruturas metálicas deverão ser executadas rigorosamente de acordo com as determinações da norma específica exclusivamente com os tipos de aço previsto e especificado no respectivo projeto complementar.

As peças componentes das estruturas postas pré-montadas no canteiro de serviços, deverão se apresentar absolutamente limpas (isentas de pontos de ferrugem, rebarbas, respingos de solda, etc.), desempenadas e adequadamente protegidas por uma pintura anti ferruginosa.

No transporte, armazenamento e instalação, de peças estruturais pré montadas, deverão ser tomados os cuidados necessários para que elas não sofram qualquer tipo de deformação ou avaria significativa, retocando-se imediatamente todo e qualquer ponto onde, eventualmente, a pintura anticorrosiva venha a ser danificada.

Não será permitida a utilização de peças empenadas, ou de peças que, em virtude de dobramentos ou desempenamentos mal executados, apresentem superfícies fissuradas.

Em qualquer fase de execução da estrutura, o material só poderá ser trabalhado a frio ou aquecido ao rubro, ficando vedada a execução de qualquer operação em estado intermediário de temperatura.

As ligações entre componentes de estrutura deverão ser executadas estritamente de acordo com as determinações constantes de projeto (por meio de solda, parafusos, rebites ou pinos), ficando vedada a utilização de sistemas de fixação diferentes daqueles ali previstos.

A cravação de rebites deverá ser feita a quente, por meio de processos mecânicos de percussão ou de compressão, permitindo-se rebitamento a frio, ou por processos manuais, apenas na execução de ligações secundárias, desde que não haja determinação contrária no respectivo projeto complementar.

Todos os componentes estruturais, pré-montados ou não, deverão ser convenientemente protegidos por uma pintura anticorrosiva, antes da aplicação da pintura especificada no projeto básico.

Em relação ao tratamento antioxidante a ser dado nas estruturas metálicas do telhado, deve-se respeitar as prescrições do capítulo 5, denominado Estruturas de

Concreto Armado e Metálica, cabendo à FISCALIZAÇÃO avaliar e acompanhar a sua utilização.

## **15.1 - COBERTURA EM TELHA**

### **Metodologia de execução**

Os telhados deverão apresentar inclinação compatível com as características da telha especificada, e recobrimentos adequados à inclinação adotada, de modo que sua estanqueidade às águas pluviais seja absoluta, inclusive quando da ocorrência de chuvas de vento de grande intensidade, normais e previsíveis.

Todos os telhados deverão ser executados com as peças de concordância e com os acessórios de fixação, vedação, etc., recomendados pelo FABRICANTE dos elementos que os compõe, e de modo a apresentarem fiadas absolutamente alinhadas e paralelas entre si.

As telhas deverão atender as dimensões e tolerâncias constates da padronização específica, bem como às características necessárias quando submetidas aos ensaios de massa e absorção de água, de impermeabilidade e de carga de ruptura à flexão, atendendo às normas da ABNT.

Tais ensaios serão obrigatórios e as coletas deverão ser executadas no canteiro. Os respectivos custos serão de responsabilidade da CONTRATADA por já estarem computados no BDI.

O assentamento das peças de cumeeira, qualquer que seja o tipo de telhado, deverá ser feito em sentido contrário ao da ação dos ventos dominantes.

A argamassa a ser empregada no emboçamento das telhas de cerâmica e das peças complementares (cumeeira, espigão, arremates e eventualmente rincão) precisa ter boa capacidade de retenção de água, ser impermeável, não ser muito rígida, ser insolúvel em água e apresentar boa aderência ao material cerâmico. Não poderão ser empregadas argamassas de cimento e areia, isto é, argamassa extremamente rígida, sem cal.

As eventuais aberturas destinadas à passagem de chaminés, dutos de ventilações, antenas, para raios etc., deverão ser providas de arremates adequados, executados com chapa de ferro galvanizado nº 24 cobre ou alumínio, de modo a evitar toda e qualquer infiltração de águas pluviais.

### **15.1.1 - Especificações técnicas para telhas galvanizadas simples e duplas**

#### **Recebimento, verificação, armazenamento e montagem**

Quando do recebimento das telhas na obra, deve-se proceder a uma cuidadosa inspeção nas mesmas. As embalagens não devem estar danificadas e as telhas devem estar secas.

Ao descarregar, deve-se utilizar um número conveniente de homens em cima do caminhão e embaixo, no solo, de modo a não arrastar as telhas.

Antes do armazenamento, as telhas devem ser completamente secas, pois a falta de ventilação combinada com a umidade, acelera as reações de corrosão galvânica.

As telhas devem ser estocadas em local plano, coberto e ventilado, apoiadas em calços convenientemente espaçados e assegurando espaço para ventilação por baixo de no mínimo 15 cm. As telhas devem ser mantidas estocadas pelo menor tempo possível e inspecionadas frequentemente, para prever qualquer processo de corrosão.

A utilização de calços intermediários nas pilhas, de modo a melhorar as condições de ventilação, é sempre recomendável.

Antes do início da montagem do telhado deve-se proceder à verificação do comprimento, largura, esquadro e nível da área a ser coberta.

As terças devem ser colocadas paralelas e em distâncias modulares de eixo.

As telhas deverão ser dimensionadas, de modo a se obter o menor número possível de juntas transversais. Elas deverão ser elevadas à cobertura, através de cordas convenientemente amarradas, de modo a não lhes provocar quaisquer danos.

A colocação das telhas deve ser feita no sentido contrário à direção dos ventos dominantes, alinhando-as do beiral para a cumeeira. Em telhados de duas águas deve-se fazer a colocação das telhas simultaneamente em cada água, de modo a coincidir as ondulações na cumeeira.

A sobreposição longitudinal das telhas deverá ser de no mínimo 200 mm para telhados com inclinação inferior a 10% e de no mínimo 150 mm para telhados com inclinação superior a 10%. Em telhados com inclinação inferior a 5%, deve-se aumentar a sobreposição ou usar massa ou fita vedadora para assegurar uma vedação satisfatória.

A sobreposição transversal deve ser de uma onda para telhados com inclinação maior de 5% e de duas ondas para telhados com inclinação menor que 5%. Deve-se usar parafusos de costura espaçados de no máximo 500 mm para travar as laterais das telhas.

Para trabalho sobre as telhas deve-se utilizar tábuas de 1" (2,5 cm) de espessura, isentas de nós, apoiadas sobre 3 (três) terças no mínimo e providas de sarrafos que impeçam o seu escorregamento e de operários que trabalhem no telhado.

As limalhas provenientes de furação das telhas devem ser removidas logo após a furação, pois podem causar danos à pintura ou anodização das telhas.

Atenção especial deve ser dada aos arremates de canto (rufos, pingadeiras) e às calhas.

### **Sistemas de fixação**

Existem dois tipos de sistemas de fixação para telhas galvanizadas: ganchos galvanizados ou parafusos auto atarrachantes.

A fixação de telhas com parafusos auto atarrachantes é feita normalmente na parte baixa da onda, enquanto que a fixação com ganchos é feita na parte alta da onda. A experiência em obras tem demonstrado dois inconvenientes na fixação de telhas com parafusos auto atarrachantes: não raramente ocorre a ruptura da cabeça do parafuso e a fixação na parte baixa da onda costuma gerar, ao longo do tempo, vazamentos.

Os ganchos para fixação das telhas galvanizadas devem ser galvanizados a fogo, conforme norma específica e devem ter diâmetro mínimo de ¼". O gancho deve ser acompanhado de uma arruela metálica do mesmo material e uma arruela de neoprene, formando um conjunto de fixação. A quantidade de ganchos a serem utilizados deve ser de 4 (quatro) peças por telha e por apoio para apoios extremos e recobrimentos longitudinais e 3 (três) peças para os apoios intermediários.

Atenção especial deve ser dada à fixação das telhas, visto que a maioria dos problemas ocorre por fixação inadequada.

A furação deve ser feita utilizando-se brocas de diâmetro 1/32" ou 0,8 mm maior que o diâmetro do gancho; os furos devem ficar 25 mm afastados das bordas nas telhas galvanizadas e devem ser executados sempre na parte superior da onda.

## **16 – REVESTIMENTO**

### **16.1 – CHAPISCO**

#### **Descrição:**

Fornecimento de material e execução de chapisco, camada inicial de argamassa de cimento e areia destinada a aumentar a aderência entre a base e a camada de revestimento.

#### **Aplicação:**

Chapisco comum: Aplicado em alvenaria de tijolo ou blocos de concreto ou cerâmicos para recebimento posterior do emboço.

Chapisco com brita fina: Aplicado sobre a superfície atuando como revestimento.



**Execução:**

- A alvenaria a ser revestida será limpa.
- A argamassa será lançada diretamente sobre a superfície com a colher de pedreiro, se indicado, aplicar com auxílio de peneira para uniformização do chapisco.

**Critério de medição:**

O serviço será cobrado por m<sup>2</sup> executado, serão descontados todos os vãos, qualquer que seja sua dimensão.

**Normas Técnicas:**

NBR 7200 - Revestimento de paredes e tetos com argamassas- materiais-preparo, aplicação e manutenção.

**16.2 – EMBOÇO / REBOCO****Descrição:**

Fornecimento de materiais e execução do reboco: camada de argamassa de acabamento composta de cimento/areia aplicada com espessura entre 2 a 5 mm podendo adicionar o cal e impermeabilizante conforme sua aplicação e especificação no projeto.

**Execução:**

- A superfície a ser revestida deve estar adequadamente áspera, absorvente, limpa e também umedecida.
- Aplicar a argamassa com o uso de uma colher e com desempenadeira uniformemente nivelada, comprimir sobre a superfície aplicada, de baixo para cima.
- Quando especificado em projeto adicionar cal na proporção desejada e aditivo impermeabilizante e plastificante em pó para argamassa.
- Sua aplicação só será iniciada após a colocação de peitoris, tubulações de elétrica e antes da colocação de guarnições e rodapés.

**Critério de medição:**

- O serviço será cobrado por m<sup>2</sup>, serão descontados no caso de portas e janelas, a área que exceder em cada vão a 2,00m<sup>2</sup> não serão descontados.

- Vãos com área igual ou inferior a 2,00m<sup>2</sup>, não serão descontados. Este critério, compensa o trabalho de requadração dos vãos, não sendo, portanto, objeto de medição, as respectivas espaldas.

**Normas técnicas:**

NBR 7200 - Revestimento de paredes e tetos com argamassas-materiais-preparo, aplicação e manutenção.

**16.3 – EMASSAMENTO**

**Descrição:**

Compreende o fornecimento do material e a execução do emassamento em paredes.

**Execução:**

- Na preparação da superfície em alvenaria devem-se eliminar as partes soltas ou mal aderidas, raspando, lixando ou escovando a superfície; seguido de varredura (vassoura de piaçava) a fim de eliminar pequenos grãos de areia que ficam soltos à superfície. As manchas de gordura ou graxa devem ser eliminadas com solução de água e detergente. Em seguida, enxaguar e aguardar a secagem; Imperfeições profundas do reboco/cimentado devem ser corrigidas com argamassa de cimento: areia média, traço 1:3 (aguardar cura por 28 dias no mínimo);
- Na preparação da superfície em reboco novo deve-se aguardar a secagem e cura por 28 dias

**Serviços:**

- Para o emassamento utiliza-se desempenadeira e/ou espátula. Não é aconselhável emprego de camadas muito grossas de uma vez. Quando se tornar necessário, procure aplicar duas ou três camadas mais finas (com intervalos de 3 à 4 horas) ao invés de apenas uma camada mais grossa. Nas áreas externas não inicie a aplicação quando perceber que o tempo se encontra instável, com possibilidade de chuvas nas próximas horas.
- Aguardar a cura do produto ao toque por aproximadamente 1 hora, no caso da cura total aguardar aproximadamente 48 horas.
- Recomendamos fazer o lixamento em cerca de 2 à 3 horas após a aplicação.

**Critério de medição:**

Deverão ser medidas as áreas efetivamente emassada (m<sup>2</sup>).

**16.4 – CONTRAPISO****Descrição:**

Fornecimento de material e execução do contrapiso ( camada de regularização) com argamassa - traço 1:3 (cimento/areia) com espessura variando de 2,0 a 5,0mm.

**Execução:**

- A base deverá estar limpa, isenta de poeiras, restos de argamassa, óleo, graxas e gorduras.
- Marcar as referências de nível através de taliscas assentadas com a mesma argamassa do contrapiso.
- Espalhar a argamassa com enxada e compactar com soquete, tirar o taliscamento e preencher com a mesma argamassa do contrapiso.
- Puxar a massa com uma régua de nivelar, em seguida alise a superfície com desempenadeira de madeira ou aço.

**Critério de medição:**

O serviço será cobrado por m<sup>2</sup> executado.

**Normas técnicas:**

NBR 7211 - Agregado para concreto

**16.5–REVESTIMENTO DE PISO****16.5.1 – PISO CERÂMICO****Descrição:**

Fornecimento de piso cerâmico vermelho natural E: 24x5,2cm , PEI-5 (resistência a braço) liso, PEI-5 antiderrapante assentado com argamassa pré-fabricada, incluindo rejuntamento.

**Execução:**

- Seguir o projeto arquitetônico e as normas da ABNT-NBR 9050 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.

- A superfície deverá estar limpa. Umedecer e aplicar pó de cimento formando uma pasta para promover melhor ligação entre a superfície e a argamassa pré-fabricada.
- Após a aplicação da argamassa sobre a superfície, apertar com a colher de pedreiro e sarrafejar a mesma.
- Sobre esta massa será espalhada pó de cimento de modo uniforme, passar a colher de pedreiro para formar uma pasta.
- Para o assentamento as placas deverão estar úmidas. Distribuí-las sobre a área, bater com auxílio de bloco de madeira e martelo de borracha.
- As juntas serão de 2mm para os pisos cerâmicos de 24x5,2cm e 3mm para pisos de 30x30cm.
- As juntas serão limpas e umedecidas. Para o rejuntamento será aplicado a argamassa pré-fabricada com auxílio de uma espátula de borracha. O excesso será retirado com pano úmido.

Após a cura a superfície deverá ser limpa com pano seco ou esponja macia.

#### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:**

O serviço será cobrado por m<sup>2</sup> executado.

#### **16.5.2 – PISO VINÍLICO**

##### **Descrição:**

Fornecimento de material e execução de pavimentação com pisos vinílicos (resina de PVC) na dimensão de 30x30cm com espessura de 2 mm.

##### **Execução:**

- Aplicado sobre contra piso com acabamento liso desempenado e contínuo ou seja, não pode ser dividido em painéis.
- Para melhor qualidade da colagem, deverá ser aplicada uma pasta regularizadora na proporção de 1 parte de adesivo para argamassa pra 10 pacotes de cimento com desempenadeira metálica.
- Antes do início do assentamento definir seus eixos, pois a aplicação se inicia do centro para periferia.
- O assentamento será efetuado com adesivo de contato a base de neoprene. A superfície a ser pavimentada deverá encontrar-se perfeitamente limpa. O adesivo

será aplicado sobre a base com desempenadeira de aço sem dentes e sobre o verso das placas.

- Os recortes nos encontros com as paredes serão feitos com guilhotina, faca ou tesoura, na fase final de colagem.
- Após o assentamento será feita a limpeza e o piso deverá ser interditado por 48 horas. Poderá ser executado posteriormente aplicação de uma camada de cera neutra. Secando a 1º demão será aplicada uma 2º demão. Ainda úmida a última demão, aplicado polimento com enceradeira.

#### **Critério de medição:**

O serviço será cobrado por m<sup>2</sup> executado.

#### **Normas técnicas:**

NBR 7374 - Placa vinílica semi flexível para revestimento de pisos e paredes-  
Requisitos.

### **16.5.3 – RECUPERAÇÃO DE PISO MÁRMORE**

O piso das escadas da circulação interna deverá ser recuperado através de polimento em sucessivas passagens de politriz com lixa para mármore. Com acabamento com resina epóxi.

### **16.5.4 – RODAPÉ DE GRANITO CINZA ANDORINHA**

#### **Descrição:**

Rodapé é um complemento necessário ao revestimento de pisos, podendo variar de 5 a 10 cm de altura, assentado na parte inferior da parede junto ao piso, com função de proteger o revestimento contra eventuais choques e contra infiltrações.

#### **Execução:**

- O rodapé deverá ser executado juntamente com o piso, com uma argamassa de características próprias.
- A marcação para execução do rodapé, deverá ser feita na parede com uma linha horizontal na altura indicada.

### **16.5.5 – RODAPÉ DE MADEIRA**

**Descrição:**

Compreende o fornecimento do material e execução do serviço de rodapé de madeira.

**Execução:**

- Cortar as lâminas na medida desejada.
- Deixar um pequeno espaço entre a parede e o rodapé adaptando o comprimento as eventuais irregularidades da parede onde será assentado o rodapé.
- Começar o assentamento pelos cantos do local para evitar recortes indesejáveis, colocando-as paralelas à parede.
- Para fixação das lâminas, utilizar pregos sem cabeça e de comprimento adequado a espessura da madeira
- Fixar os parafusos, cuidando para que não haja danos na lâmina de madeira.
- Para ocultar os locais de junção do rodapé, calafetar o local utilizando pasta adequada para este serviço.

**Critério de medição:**

Para fins de recebimento, o serviço será cobrado por metro linear (ml).

**Normas técnicas:**

NBR - 9480 - Classificação de Madeira folhosa.

**16.5.6 – SOLEIRA EM GRANITO CINZA ANDORINHA****Descrição:**

Fornecimento e assentamento de soleira

**Execução:**

- Todas as soleiras serão assentadas com argamassa de cimento e areia e terão largura indicada no projeto arquitetônico;
- As soleiras devem ser assentadas após completa execução do piso;

**Critérios de medição:**

Os serviços serão cobrados em m<sup>2</sup> para soleira.

## **16.5.7 – PISO PODOTÁTIL DIRECIONAL E DE ALERTA**

### **Descrição:**

Fornecimento de material e assentamento de piso podotátil decodificado em linguagem tátil representado por pontos e traços. Apresentados em 2 modelos: pisos direcionais e pisos de alerta nas cores vermelho e amarelo.

### **Execução:**

- Seguir o projeto arquitetônico e as normas da ABNT-NBR 9050- Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.
- Assentados com argamassa traço 1:4 (cimento/areia) com uma desempenadeira dentada.

Passar argamassa no contra piso e no fundo da peça para compensar a diferença das peças (peças artesanais com alterações mínimas de espessuras).

- Serão assentadas com “junta seca”(sem espaçamento) ou em algumas condições 1 a 2mm.
- Nunca bata nas peças com martelo de borracha pode manchar ou trincar as peças.

### **Critério de medição:**

O serviço será cobrado por m<sup>2</sup> executado.

### **Normas técnicas:**

NBR 9457 - Ladrilho Hidráulico.

## **16.6 – REVESTIMENTO DE TETO**

### **16.6.1 – SANCA DE GESSO**

#### **Descrição:**

Fornecimento de material e aplicação de gesso (calcinato de pega lenta) em paredes de tijolo cerâmico e concreto e sobre blocos de concreto, como revestimentos internos.

**Execução:**

- Os tetos devem estar nivelados e aprumados.
- Para garantir a aderência da pasta de gesso em superfícies muito lisas, aplicar uma demão de chapisco rolado ou lixá-las.
- Aplicar o gesso no prazo máximo de 30 minutos, após o período de descanso da mistura.
- A pasta deve ser espalhada e regularizada com uma desempenadeira de PVC, limpar os excessos após 5 minutos da aplicação com régua de alumínio, lixar após secagem.
- Após 72 horas poderá ser liberada para pintura.

**Critério de medição:**

O serviço será cobrado por m<sup>2</sup>.

**17 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfarão rigorosamente às condições estipuladas no Caderno de Especificações de Materiais, salvo disposição expressa e diversa estabelecida pela CPGP – UFOP e FISCALIZAÇÃO, cujas prescrições prevalecerão.

Cada lote ou partida de material deverá, além de outras averiguações, ser comparado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

Se as circunstâncias ou condições locais tornarem aconselhável a substituição de algum dos materiais especificados no Caderno de Especificações de Materiais, só poderá ser efetuado mediante expressa autorização, por escrito, pela CPGP – UFOP e FISCALIZAÇÃO para cada caso.

Consideram-se dois materiais ou equipamentos sejam similares total ou equivalentemente se desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Dois materiais ou equipamentos apresentam similaridade parcial ou semelhança se desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Nas especificações a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca, implica, apenas, a caracterização de uma similaridade, ficando a distinção entre equivalência e semelhança subordinada ao critério de similaridade estabelecido conforme orientações anteriores.



## **Especificação básica de materiais**

Para execução das obras deverão seguir os projetos específicos, atender normas da ABNT, COBEI, NBR5410 e da concessionária local.

Os eletrodutos externos deverão ser em PVC, marca Tigre, ou equivalente de igual ou superior qualidade, sob aprovação da Fiscalização. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser envelopados em concreto.

Os fios e cabos em cobre marca Pirelli ou equivalente de igual ou superior qualidade, sob aprovação da Fiscalização.

Os quadros de distribuição de luz e força deverão ter seus disjuntores identificados por números e os circuitos identificados no quadro de luz.

Todas as emendas deverão ser perfeitamente isoladas e conexões bem fixadas e todos os circuitos deverão ser testados na presença da Fiscalização.

As caixas de derivação deverão ser previstas:

- em todos os pontos de emenda ou derivação dos condutores ou cabos;
- para dividir a tubulação, quando necessário.

## **Condições específicas**

Os materiais e equipamentos adotados devem atender, além das normas pertinentes, ao disposto neste Caderno de Encargos.

Os materiais e equipamentos devem possuir a classe e procedência impressos em placa de identificação ou dispositivo similar, além do nível de eficiência energética.

A documentação descrita a seguir deve ser criteriosamente fiscalizada e uma cópia tem que estar anexada ao documento entregue à UFOP pela CONTRATADA:

Manual de operação e manutenção dos equipamentos adquiridos;

- Documentação técnica dos componentes empregados na obra;
- Certificado de garantia dos equipamentos adquiridos.

## ***Recebimento e inspeção de equipamentos e materiais***

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos poderá ser realizada: no local da obra por processo visual; na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios,

a critério da FISCALIZAÇÃO. Neste caso, o FORNECEDOR deverá avisar com antecedência a data da inspeção.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a CONTRATADA 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. Material ou equipamento que não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado.

A inspeção visual para recebimento constitui-se, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

- Conferência das quantidades e condições dos materiais, que devem estar em perfeito estado, pintados, sem trincas e amassamentos, embalados e outras;
- As áreas de estoque devem ser em locais adequados de acordo com os tipos de materiais, sendo que, materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros deverão estar em local abrigado.

## **Materiais**

***Eletrodutos:*** Os eletrodutos a serem utilizados deverão ser novos, internamente lisos e sem rebarbas, podendo ser metálicos tipo leve ou pesado, metálicos flexíveis, rígidos de PVC ou flexíveis com revestimento de PVC rígido.

Na utilização de eletrodutos rígidos, metálicos ou de PVC, deverão ser seguidas as seguintes orientações:

- Serão instalados de maneira a apresentar um conjunto mecanicamente resistente, de boa aparência quando embutidos, cuidando-se para que nenhuma condição possa danificar os condutores neles contidos;
- A taxa máxima de ocupação dos eletrodutos não deve exceder 40% (válido também para eletrodutos flexíveis);
- Os eletrodutos deverão ser limpos e secos antes da passagem de fiação;
- A tubulação será instalada de maneira a não formar cotovelos, apresentando uma ligeira e contínua declividade para as caixas;
- Só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura de roscas. Poderão ser cortados à serra, sendo, porém, escariados a lima para remoção de rebarbas;

- Serão sempre emendados por meio de luvas, atarraxados até assegurar perfeita continuidade da superfície interna de tubulação e vedação;
- Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5% entre caixas de inspeção, de modo a assegurar a drenagem;
- Nas travessias de vias, os eletrodutos serão envelopados em concreto, com face superior situada no mínimo, a 1,00 m abaixo do nível do solo.

Os eletrodutos de PVC rígido serão de cloreto de polivinila (PVC) rígido, sendo fornecidos em 2 tipos: Pesados (com roscas e luvas) e leves (pontas lisas e com bolsa para encaixe, sem cola), sendo estes, empregados somente onde estejam isentos de esforços mecânicos (torção, tração, vibração e compressão).

Para uso aparente ou embutido em concreto, permitir-se-á o uso de eletrodutos de PVC tipo leve ou pesado, conforme a NBR 15465 (CB-03).

Na execução de instalações com eletrodutos de PVC rígido, deve ser dada atenção especial à diferença de critério em adotar o diâmetro interno ou externo do tubo, para instalações elétricas. O projeto de instalações elétricas deverá conter a tabela de equivalência de diâmetros.

Na utilização de eletrodutos de PVC, deve-se ter atenção especial na enfição dos condutores, para não ocorrer a perda da isolação neste processo, já que neste caso, ocorrerá a existência de condutores energizados e descascados no interior do eletroduto plástico onde não há como ocorrer a dissipação da corrente de volta para a terra.

A instalação dos eletrodutos será executada por meio de luvas e as ligações com as caixas, através de arruelas, sendo todas as juntas vedadas com material que não resseque. As buchas e arruelas sempre serão de PVC.

Serão aceitos 2 (dois) tipos de eletrodutos plásticos flexíveis:

- Em PVC flexível, auto extingüível, reforçado com espirais de PVC rígido sendo liso internamente, para facilitar a passagem dos fios e cabos elétricos. Este tipo poderá ser usado em substituição aos eletrodutos de PVC rígido nas aplicações embutidas em áreas internas, quando for especificado em projeto;
- Em polietileno de alta densidade (PEAD), poderá ser usado em áreas externas enterradas, onde se necessita de grandes vãos entre caixas de derivação e/ou passagem.

Não exige emendas entre peças e é fabricado em bobinas de 25, 50 e 100 metros. É fornecido com arame-guia e tem leveza, flexibilidade e elevada resistência mecânica.

As extremidades dos eletrodutos, quando não conectados diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas.

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.

Para derivações e curvas serão usados conduletes metálicos ou plásticos, caixas de derivação ou caixas de passagem de sobrepor, conforme indicação em projeto.

### **Na Instalação subterrânea com eletrodutos:**

- Os trechos entre caixas serão retilíneos e com caimento num único sentido;
- Os dutos serão assentados de modo a resistirem aos esforços externos e aos provenientes da instalação dos tubos, observando as condições próprias do terreno;
- A junção dos dutos de uma mesma linha será executada mantendo-se o alinhamento e a estanqueidade, tomando-se precauções para evitar rebarbas internas;
- Nas passagens do exterior para o interior dos edifícios, pelo menos a extremidade interior da linha, será convenientemente fechada, para impedir a entrada de água e de pequenos animais;
- As saídas dos condutores e dos cabos deverão ser alojadas em caixas metálicas acessíveis, de onde sairão as extensões feitas por outros métodos de instalação (eletrodutos rígidos ou flexíveis e congêneres).
- Essas caixas serão dispensadas quando os cabos terminarem na caixa de chaves ou disjuntores, ou no interior do conjunto de manobra, ou quando ligados às linhas abertas ou redes aéreas, excetuando-se o caso de instalações exteriores para postes de iluminação em que a saída dos condutores dos cabos será colocada em caixas na base dos postes.

Denominam-se caixas, os componentes de uma instalação elétrica, destinados a conter as tomadas e interruptores de corrente, emendas, derivações e passagem de condutores elétricos.

#### **Nas Instalações subterrâneas:**

- As caixas serão em alvenaria revestidas com argamassa, impermeabilizadas e com previsão para drenagem;
- Será prevista uma caixa para cada ponto de mudança de direção da rede ou para dividir a rede em trechos não maiores que 60 m;
- As dimensões internas das caixas serão determinadas em função do raio mínimo de curvatura do cabo usado, e do espaço necessário para permitir a enfição;
- Serão cobertas com tampas calafetadas para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

Quadros de distribuição são componentes de uma instalação destinados a conterem os dispositivos de manobra e proteção dos circuitos elétricos

Os quadros de embutir serão sempre de chapa de aço, espessura mínima equivalente à chapa nº 20 BWG, com tampas parafusadas ou portas com fechaduras, confeccionadas em chapa de aço de espessura mínima equivalente à chapa nº 16 BWG.

Os quadros de sobrepor serão construídos em chapa de aço de espessura mínima equivalente à chapa nº 18 BWG, com tampas parafusadas ou portas com fechaduras de espessura mínima equivalente à chapa nº 16 BWG.

Serão confeccionados com acabamento esmerado e terão tratamento contra a corrosão. Os quadros deverão permitir a eficiente ventilação dos componentes instalados em seus interiores.

Os quadros deverão evitar que seus componentes internos sejam atingidos por poeira ou umidade.

A altura de montagem dos quadros de distribuição será regulada por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50 m do piso acabado.

A profundidade será regulada pela espessura do revestimento previsto para o local, contra o qual deverão ser assentados os alizares das caixas.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão, também, ser protegidos contra choques, sendo para tanto isolados os painéis e alavancas externas, por espelho encaixado no interior do quadro.

Os quadros de distribuição serão montados em caixas de embutir ou de sobrepor.

As caixas de embutir modelo “E” serão fabricadas em chapa de aço 22 (MSG), os chassis em chapa de aço da mesma bitola e as molduras e portas em chapa de aço 16.

As caixas de sobrepor modelo “S” serão fabricadas em chapa de aço 18 (MSG), os flanges em chapa de aço 14 e os chassis, espelhos e portas em chapa de aço 16.

As caixas modelo “E” terão, nas suas laterais, quatro garras de fixação à guisa de chumbadores.

As caixas modelo “S” terão, no fundo, furos pré-estampados, para sua fixação, nas paredes, através de buchas plásticas e parafusos.

As portas das caixas modelo “E” serão providas de fechos de nylon corrediços, com mola, possibilitando rapidez nas manobras de abertura e fechamento.

As portas das caixas modelo “S” terão fechaduras de fácil acionamento, mesmo com uma simples moeda.

Alternativamente, poderá ser equipadas com fechaduras movimentadas por chaves do tipo “Yale”.

As caixas modelo “E” terão nas laterais superiores e inferiores, uma abertura em toda a sua extensão com largura de 46 mm, coberta com tampa plástica.

Por essa tampa plástica, facilmente retirável e recortável, faz-se a entrada e/ou saída dos eletrodutos. As caixas modelo “S” terão, nas laterais superiores e inferiores, flanges desmontáveis onde serão previstos “Knock-outs”, facilmente retiráveis, de 15 mm (1/2”), 20 mm (3/4”), 25 mm (1”) e 40 mm (1 1/2”).

As caixas dos quadros de distribuição deverão permitir a inversão das portas, com abertura à direita ou à esquerda.

Nas caixas modelo “E” as portas serão solidárias com o aro, bastando rodá-lo 180° para obter-se a inversão da porta.

Nas caixas modelo “S” as portas serão fixadas, em suporte apropriado nas tampas flanges, obtendo-se a inversão da porta trocando-se a superior pela inferior.

Os espelhos das caixas modelo “E” serão providos de fechos de nylon, corrediços, com mola.

Os espelhos das caixas modelo “S” serão equipados com dois parafusos de fixação, do tipo “cabeça recartilhada”.

### **Barramentos**

Os barramentos dos quadros de distribuição deverão ser de cobre eletrolítico. Os quadros de distribuição com barramento deverão ser providos de barramento de fase, neutro e terra.

A caixa do quadro de distribuição deverá ser interligada à barra de terra.

### **Placas de identificação / Utilização de circuitos**

Ao lado de cada disjuntor instalado, deverá ser colocado uma placa de identificação que especifique a utilização de cada circuito por aquele disjuntor protegido.

### **Disjuntores em caixa moldada, de baixa tensão**

Serão instalados no interior dos quadros de distribuição e geral.

Deverão obedecer as características de tensão, corrente e frequência nominais. A capacidade de interrupção de curto-circuito simétrica deverá ser condizente com as características nominais de ajuste e variação de acordo com o número de pólos do disjuntor:

Disjuntores monoplares terão  $I_{ccs} = 5 \text{ kA}$ ;

Disjuntores bipolares e tripolares  $I_{ccs} = 10 \text{ kA}$ ;

Disjuntores modelo universal, apropriados para proteção de circuitos de alimentadores gerais terão  $I_{ccs} = 35 \text{ kA}$ .

### **Condutores e acessórios**

Serão utilizados condutores de cobre eletrolítico, de pureza igual ou superior a 99,99%. A utilização de condutores de alumínio se dará, quando prescrito em projeto.

Excetuando-se as instalações em barra, aterramentos e os condutores de proteção, todas as instalações serão executadas com condutores isolados, dimensionados para suportar correntes normais de funcionamento e curto-circuito sem danos à isolação.

Os condutores que estiverem sujeitos à solicitações mecânicas acidentais, deverão possuir proteções contra esforços longitudinais e transversais.

Os condutores terão suas seções transversais determinadas pela escala milimétrica e atenderão o disposto na NBR 5410.

Os condutores para baixa tensão deverão suportar 1000 V entre fases e 600 V entre fase e terra; aqueles para média tensão, até 35 kV, serão utilizados na alimentação de subestações (circuitos ligados ao primário dos trafos abaixadores).

Deverão ainda possuir proteções mecânicas e eletrostáticas.

Os condutores serão isolados com sólidos (dos tipos termo fixos e termoplásticos) ou estratificados.

Todos os condutores isolados deverão possuir isolação não propagadora de chamas, com exceção dos utilizados em circuitos de segurança e sinalização de emergência, que deverão ser do tipo “resistente ao fogo”.

Todos os condutores isolados ou não, serão identificados por cores ou etiquetas coloridas. A identificação por cores seguirá a seguinte tabela:

<b>IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>COR</b>
Fase R	Vermelho
Fase S	Branco
Fase T	Preto
Neutro	Azul claro
Proteção	Amarelo ou verde
Retorno	Amarelo - cinza

*Tabela – Identificação de condutores por cor*

As fitas para emendas ou derivações poderão ser:

Plásticas – tira de matéria plástica de cloreto de polivinila, coberta num dos lados por substância adesiva. Sendo que, para uso geral, será utilizada fita elétrica nº 33 - 6 kA e para uso na construção e manutenção de instalações industriais pesadas e em companhias fornecedoras de energia elétrica, será utilizada fita elétrica nº 22 - 13 kA;

De elastômeros – elastômero em forma de fita – Fita elétrica nº 23.

## **. Instalação**



Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo.

### **Considerações gerais**

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados.

As emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas.

O desencapamento dos fios, para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalente às dos condutores usados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando completada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

- A instalação dos condutores isolados de terra deverá obedecer às seguintes disposições:
- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas, e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção;
- Serão devidamente protegidos por eletrodutos metálicos aterrados ou plásticos, rígidos ou flexíveis;
- Os aterramentos especiais destinados às instalações de computadores e similares, quando executados em separado, serão interligados à malha principal de aterramento por caixas de equalização de potencial.
- Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas e carcaças, as partes metálicas expostas, que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas à terra quando:

- O equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;
- O equipamento for suprido por meio de instalação em condutos metálicos;
- O equipamento estiver instalado em local úmido;
- O equipamento estiver instalado em local perigoso;
- O equipamento estiver instalado sobre ou em contato com uma estrutura metálica.

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como:

Braçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente. Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Os condutores para ligação à terra de equipamentos fixos poderão ou não fazer parte do cabo multipolar alimentador do mesmo. Deverão ser instalados de forma a ter assegurada sua proteção mecânica e a não conter qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

Nos trechos verticais das instalações em eletrodutos rígidos, os condutores deverão ser convenientemente apoiados na extremidade superior da canalização e a intervalos não maiores do que:

<b>SEÇÃO NOMINAL DO CONDUTOR</b>	<b>INTERVALOS</b>
Até 50 mm <sup>2</sup>	25 metros
70 a 95 mm <sup>2</sup>	20 metros
Acima de 95 mm <sup>2</sup>	10 metros

*Tabela – Distância para apoio de condutores em eletrodutos*

O apoio dos condutores deverá ser efetuado por suportes isolantes com resistência mecânica adequada ao peso a suportar, que não danifiquem seu isolamento,

ou por suportes isolantes que fixem diretamente o material condutor (recomendável no caso de isolamentos com tendência a escorregar sobre o condutor), devendo o isolamento ser recomposto na parte retirada.

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases serão caracterizadas por cores convencionais.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação;
- Pavimentações que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- Telhados ou impermeabilizações de cobertura;
- Assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva;
- Revestimentos de argamassa ou que levem argamassa.

As emendas de cabos e fios só poderão ser efetuadas em caráter excepcional, previamente autorizadas pela SUPERVISÃO.

Deverão possuir resistências de isolamento pelo menos igual a dos condutores e garantir a inexistência de queda de tensão e/ou aquecimento. Serão sempre executadas em caixas especialmente designadas para esse fim.

A resistência de isolamento das instalações de condutores deverá ser, no mínimo, 1000 vezes a tensão de serviço.

- Instalação de cabos

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores tipo anilha, firmemente presos, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240 V a 1000 V serão executadas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fitas 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 1000 V deverão ser executadas conforme recomendações do FABRICANTE.

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.

- 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.

Podem ser usado talco industrial neutro e vaselina industrial neutra. O emprego de graxas não será permitido.

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 mm<sup>2</sup>, 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.

## ***LUMINÁRIAS***

Independente do aspecto estético desejado, serão observadas as seguintes recomendações para luminárias:

- Os aparelhos obedecerão naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias;
- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- As partes de vidro dos aparelhos deverão ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas de forma a evitar cortes quando manipuladas;
- Os aparelhos a serem embutidos deverão ser construídos em material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas, permitindo-se a fixação de lâmpadas e “starters” na face externa do aparelho;
- Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos, deverão ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpada e demais partes elétricas.

Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

## **PERFILADOS, ELETROCALHAS E BANDEJAS**

### *Calhas*

Calhas são estruturas metálicas ou não, com ou sem tampa, destinadas a conter em seus interiores os condutores de um ou mais circuitos elétricos, que deverão suportar perfeitamente as condições ambientais, sendo instaladas de modo a não submeter os condutores elétricos a esforços mecânicos e térmicos.

- As calhas só poderão conter condutores isolados e com cobertura. Admite-se a utilização de condutores isolados e sem cobertura no seu interior nos casos em que a calha:
- Possuir cobertura desmontável apenas por ferramenta adequada e tiver paredes maciças;

- Estiver instalada em locais acessíveis apenas a pessoas qualificadas;
- Estiver instalada dentro de forro ou pisos falsos, não desmontáveis;
- Estiver instalada em pisos ou forros falsos desmontáveis, acessíveis apenas a pessoas qualificadas.

## ***LÂMPADAS***

Só serão aceitas as lâmpadas com tensão nominal 127 V ou 220 V, no intuito destas possuírem a vida útil compatível com a tensão fornecida pela rede CEMIG.

Os bulbos deverão ser isentos de impurezas, manchas ou defeitos que prejudiquem o seu desempenho.

As bases deverão obedecer às seguintes exigências:

- Não devem rodar em relação ao bulbo, quando sujeitos no ensaio de torção sob a ação de momentos de força estabelecidos em normas da ABNT;
- O deslocamento angular máximo entre os planos que passam pelos pinos da base não deve ser maior que 6°;
- O corpo deverá ser de latão, alumínio ou outro material adequado;
- A base deverá ficar centrada em relação ao eixo da lâmpada, firmemente fixada ao bulbo;
- O disco central de contato deverá ser de latão e ficar preso ao corpo da base por uma substância isolante vítrea ou de material equivalente;
- As soldas deverão ser feitas de modo a não impedir a colocação e o funcionamento das lâmpadas nos respectivos porta-lâmpadas.

As lâmpadas devem apresentar pelo menos, as seguintes marcações legíveis no bulbo ou na base:

- Tensão nominal (V);
- Potência nominal (W);
- Nome do FABRICANTE ou marca registrada;

- Características de partida: tempo máximo de 10 segundos.

## **REATORES**

Somente serão utilizados reatores com alto fator de potência.

Devem ser usados reatores eletrônicos, conforme definição de projeto.

Os reatores para lâmpadas de vapor de descarga, poderão ser do tipo interno ou externo, para luminárias com ou sem alojamento para reator, respectivamente. Para reatores do tipo externo, deverá ser evitada a sua instalação em caixas subterrâneas de passagem e/ou derivação.

Os reatores para lâmpadas de descarga, sobretudo vapor de sódio e vapor metálico, que utilizam ignitores, deverão ser locados, preferencialmente, ao lado das luminárias, sob pena de se comprometer a ignição da lâmpada e ter impedido o seu acionamento, neste caso, sempre que possível, deverá se optar por luminárias com alojamento para reator do tipo interno.

Os reatores do tipo externo, que não puderem ser instalados em outro local, senão nas caixas de passagem e/ou derivação, deverão ser fixados na parede lateral da caixa, tão longe da base desta, quanto possível, evitando o contato com água porventura retida na mesma, tanto do reator, quanto de sua fiação de conexão.

Os reatores deverão obedecer as seguintes prescrições:

- Os reatores para lâmpadas de vapor de sódio ou vapor metálico, que utilizam ignitores, deverão ter sempre este dispositivo incorporado, salvo solução específica para eventuais problemas de ignição ocorrentes;
- Todo reator deverá ser provido de invólucro incombustível e resistente à umidade;
- O invólucro do reator deverá ser protegido interna e externamente contra a oxidação por meio de pintura, esmaltação, zincagem ou processo equivalente;
- As características de funcionamento, tais como: tensão de saída, condições de aquecimento, fator de potência e outros, serão as estabelecidas nas normas da ABNT.

Outros acessórios para luminárias, tais como: “starters”, receptáculos, soquetes, etc., serão da mesma linha de fabricação dos reatores e lâmpadas e satisfarão às normas da ABNT inerentes ao assunto.

## **CONTROLE TECNOLÓGICO RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e dos serviços pela SUPERVISÃO.

As instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela SUPERVISÃO e ligadas à rede de concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela SUPERVISÃO.

A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases, bem como após a conclusão, comprovando o cumprimento de todas as exigências aqui relacionadas.

Eventuais alterações em relação ao projeto, somente poderão ser aceitas, se aprovadas pela SUPERVISÃO.

A aprovação acima referida não isenta a CONTRATADA de sua responsabilidade.

A SUPERVISÃO 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 as bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir as prescrições da NBR 5410.

Serão também conferidos se todos os condutores do mesmo circuito (fase, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto.



Será verificado o sistema de iluminação no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas.

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, 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.

## **CRITÉRIOS DE LEVANTAMENTO, MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

### **Levantamento (quantitativos de projeto)**

A relação de materiais (completa) será parte integrante do projeto de instalações elétricas.

#### ***Tubulações***

O serviço será levantado no projeto de instalação elétrica, por metro linear de tubulação a ser instalada, incluindo conexões, mão-de-obra e procedimentos anteriormente listados.

#### ***Fiação e cabeamento***

O serviço será levantado no projeto de instalação elétrica, por metro linear de fiação e/ou cabeamento, a ser instalado, com sobra estimada de 20 cm, em cada caixa de passagem, incluindo, mão-de-obra e procedimentos anteriormente citados.

#### ***Peças e acessórios***

O serviço será levantado no projeto de instalação elétrica, por unidade efetivamente instalada incluindo todos os materiais, mão-de-obra e procedimentos anteriormente listados, necessários à execução dos serviços.

Serão considerados neste item as caixas, quadros de distribuição, barramentos, conduletes, disjuntores, chaves, interruptores e tomadas, luminárias, reatores, lâmpadas e outros complementos para luminária.

No projeto deverá constar o diagrama unifilar e o número de reservas previstas, para o caso de revisões futuras que se fizerem necessárias.

### ***Postes***

Os postes serão levantados por unidade instalada, especificando-se a altura livre e suas características principais de acordo com o projeto e conforme considerações do subitem "b.12" do item 11.4.2 deste capítulo.

### **Medição**

Será efetuada, aplicando-se o mesmo critério de levantamento.

Em hipótese nenhuma, será medido em separado qualquer tipo de conexão. As instalações só serão medidas, após serem devidamente testadas e aprovadas pela SUPERVISÃO.

### **Pagamento**

#### ***Tubulações***

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, que contempla a tubulação a ser instalada, todas as conexões, buchas, arruelas, demais acessórios, mão-de-obra, encargos e os procedimentos anteriormente listados.

#### ***Fiação e cabeamento***

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, que contempla a fiação e/ou cabeamento, a ser instalado, o fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra e procedimentos anteriormente listados.

#### ***Peças e acessórios***

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, da unidade efetivamente instalada, que contempla todos os materiais, mão-de-obra e procedimentos anteriormente listados, necessários à execução dos serviços.

Serão considerados neste item as caixas, quadros de distribuição, barramentos, condutores, disjuntores, chaves, interruptores e tomadas, luminárias, reatores, lâmpadas e outros complementos para luminária.

O quadro geral de baixa tensão será pago pelo preço unitário contratual, que contempla o fornecimento e colocação de todos os seus constituintes, como disjuntores, barramento com a capacidade de corrente adequada e disjuntor geral, e toda a mão-de-obra de montagem e instalação.

### ***Postes***

Os postes serão pagos pelo preço unitário contratual, que contempla o fornecimento dos materiais e mão-de-obra necessários à sua instalação observando-se os procedimentos anteriormente listados.

## **18. INSTALAÇÕES DE ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA (PÁRA-RAIOS)**

### **18.1.1. CONCEITUAÇÃO**

Consiste no sistema completo, destinado a proteger uma estrutura, contra os efeitos das descargas atmosféricas, composto por sistema externo e interno de proteção.

### **18.1.2. OBJETIVO**

Estabelecer critérios para projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

### **18.1.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA PROJETO**

#### **Captação**

O sistema de captação deverá ser, preferencialmente, do tipo malha de condutores, projetado segundo o modelo Eletrogeométrico ou método de Gaiola de Faraday, com fechamentos e raios definidos nas tabelas da norma, de acordo com os níveis de proteção. Deverão ser usados cabos de cobre nu # 35 mm<sup>2</sup> que poderão ser fixados diretamente na estrutura do telhado ou platibandas, de acordo com a arquitetura de cada edificação. Para edificações acima de 20 metros a partir do solo, deverão ser instalados anéis de cintamento horizontais a cada 20 metros de altura com cabo de cobre # 35 mm<sup>2</sup>.

#### **Descidas e fixações**

Os condutores de descida deverão seguir o caminho mais curto para o solo, sempre que possível, evitando curvas desnecessárias. Os condutores de descida poderão ser em cobre nu # 16 mm<sup>2</sup> para edificações até 20 metros de altura e em cobre nu # 35 mm<sup>2</sup> para edificações acima de 20 metros de altura. As descidas deverão ser protegidas contra danos mecânicos até 2,5 metros acima do solo, através de eletroduto de PVC ou metálico, ou embutidas no reboco da parede. No caso de eletroduto metálico, este deverá ser conectado à descida no ponto inferior e superior deste. A aproximadamente 1,5 metros acima do solo deverá ser instalada uma caixa de inspeção com conector de medição em bronze, para futuras leituras do aterramento.

Algumas soluções para fixação dos cabos em telhados devem ser buscadas no mercado de modo a não perfurar as telhas.

### **Aterramento**

O conjunto de aterramento deverá ser constituído de uma malha em anel circundando a edificação enterrada a 0,5 m, no solo, com cabo de cobre nu # 50 mm<sup>2</sup> conectada no mínimo a um eletrodo tipo “Copperweld” Ø 5/8” x 2,40 m (alta camada = 254 micrometro de revestimento de cobre) para cada descida e conectada com as hastes de cada descida. Todas as conexões cabo/cabo e cabo/haste deverão ser executadas com soldas tipo exotérmicas, através de moldes de grafite adequados e não poderão ter aparência porosa ou trincas, podendo ser rejeitada pela FISCALIZAÇÃO. As valetas para alojamento dos cabos e das soldas exotérmicas somente deverão ser reaterradas após vistoria e liberação da FISCALIZAÇÃO da UFOP

### **Equalização de potenciais**

Todas as malhas de aterramento existentes, (elétrica, telefonia, computadores, para-raios etc.) deverão ser interligadas numa caixa de equalização de potenciais (20 cm x 20 cm de embutir), com barramento de cobre. A caixa de equalização deverá ser instalada a 30 cm do piso acabado num local equidistante entre todas as malhas de aterramento. Normalmente este local é perto do QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). O cabo que irá interligar a caixa de equalização de potenciais com as malhas existentes poderá ser de cobre isolado 750 V # 16 mm<sup>2</sup> na cor verde.

Dentro da caixa de equalização todos os cabos deverão ser claramente identificados.

Todas as tubulações metálicas que entrem ou saiam da edificação deverão ser interligadas com a malha de aterramento que circunda a edificação, no ponto de cruzamento destas. Lembramos que todas as conexões de materiais diferentes deverão ser realizadas através de materiais e conectores bimetálicos.

Para edificações com altura acima de 20 metros a equalização de potenciais se repete a cada 20 metros de altura, coincidindo com os anéis de cintamento. Neste caso, deverão também ser equalizadas as prumadas metálicas (incêndio, recalque, guias dos elevadores etc.) e fachadas metálicas.

### **Proteção dos quadros de distribuição elétrica, contra surtos induzidos por descargas atmosféricas**

No quadro geral de baixa tensão (QGBT) e em todos os quadros de distribuição de circuitos (QDC) deverão ser instalados protetores de surtos, constituídos por varistores de óxido metálico com capacidade mínima de 40 kA, sendo instalado um por cada fase em cada quadro.

## **18.1.4. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO**

### **Medição da resistência de aterramento**

A malha de aterramento deverá ser medida antes da interligação com as descidas e com a caixa de equalização, pelo método de “Queda de Potencial” com respectivo gráfico. Caso existam outras edificações todas as malhas deverão ser medidas separadamente antes e também após a sua interligação.

### **Sistema tipo estrutural**

Caso a obra ainda não tenha sido iniciada poderá ser projetado o sistema estrutural, com uma barra adicional de aço (Re Bar) diâmetro 3/8” x 3,40 m, galvanizada a fogo, instalada dentro das fundações e em todos os pilares das estrutura de concreto armado, até o topo da edificação, onde serão conectadas ao subsistema de captação. As emendas das barras deverão ser trespassadas de 20 cm com 3 clips galvanizados;

O subsistema de captação a equalização de potenciais e a proteção dos quadros elétricos e projetos permanecem de acordo com o descrito nas especificações. Quanto à medição de resistência de aterramento, não é necessário ser realizado para este tipo de sistema;

No encontro das ferragens dos pilares com lajes/vigas, estas deverão ser interligadas por ferros em L de 20 cm por 20 cm, interligando em posições alternadas as ferragens verticais com as ferragens horizontais com arame torcido de obra, para garantir a equalização de potenciais da estrutura

Devido à complexidade deste sistema e à interferência na execução civil, o anteprojeto deverá ser apresentado antes do início das fundações, correndo o risco de ter que ser abandonado caso as fundações já tenham sido iniciadas,

ficando por conta e risco da CONTRATADA todos os custos de adaptação do projeto, materiais e serviços especializados para adequação ao sistema convencional.

É recomendável que o sistema seja implantado por uma empresa especializada neste tipo de instalação e que emita um relatório técnico no final, inclusive com a respectiva ART, embora a instalação das barras adicionais dentro das fundações e dos pilares de concreto possa ser executada pela CONTRATADA.

### **Edificações já existentes**

Para edificações já existentes e que venham a ser reformadas ou ampliadas deverão ser tomados os seguintes cuidados:

- c.1. Situação 1 - A edificação não possui nenhum tipo de sistema de proteção.

Solução: Deverá ser dimensionado sistema de acordo com norma específica e conforme os subitens “a” até “f” do item 10.3.4.

- c.2. Situação 2 - A edificação possui algum sistema de proteção não radioativo.

Solução: Avaliar se o sistema atende a norma específica e as prescrições deste caderno. Se atender emitir um relatório técnico comprovando e justificando. Se não atende, dimensionar um sistema novo.

- c.3. Situação 3 - A edificação possui um sistema com captor radioativo.

Solução 1: Se for um captor com material radioativo de Amerício 241 (baixa penetração), deverá ser retirado de acordo com as exigências da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), apresentado o recibo de entrega emitido pela CNEN e efetuada a adequação do sistema à norma. Solução 2:

Se for um captor com material radioativo de Rádio (ou suspeitar que seja), deverá ser chamada a CNEN para proceder a retirada, visto ser este material altamente perigoso (alta penetração) devendo ser retirado, somente, por pessoas especializadas e devidamente protegidas. O sistema deverá ser adequado à norma.

**Observação importante:** As empresas especializadas têm facilidade em identificar captadores de material radioativo de Amerício ou Rádio.

## **19. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES**

### **19.1. OBJETIVO**

Estabelecer as diretrizes gerais para execução de serviços de instalação de telefonia.

#### **19.1.1. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES**

##### **Cabo de entrada**

É de responsabilidade da CONTRATADA do DEOP-MG a solicitação de elaboração do projeto de rede primária (cabo de entrada) às CONCESSIONÁRIAS em tempo hábil, já que a execução/instalação do cabo primário de entrada é de responsabilidade da primeira.

Também a rede e tubulação secundária, o cabeamento, a fixação e a instalação de tomadas, deverão ser executadas pela CONTRATADA, em conformidade com as normas descritas acima.

##### **Tubulação secundária**

As tubulações secundárias obedecerão aos processos construtivos descritos no grupo específico. Os dutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando cuidadosamente as rebarbas deixadas nas operações de corte ou de abertura de novas roscas. As extremidades dos dutos quer sejam internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas.

A junção dos dutos será efetuada de modo a permitir e manter, permanentemente, o alinhamento e a estanqueidade. Antes da confecção de emendas, verifica-se se os dutos e luvas estão limpos.

No caso de dutos de PVC rígido, estes serão emendados através de luvas atarraxada sem ambas as extremidades a serem conectadas. Estas serão introduzidas na luva a tese tocarem, para assegurar a continuidade interna da instalação.

Os dutos, sempre que possível, serão assentados em linha reta. Não poderão ser executadas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré fabricadas.

As curvas serão de padrão comercial e escolhidas de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os dutos embutidos nas vigas e lajes de concreto armado 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 de concreto nas formas. A instalação de tubulação embutida nas peças estruturais de concreto armado será efetuada de modo que os dutos não suportem esforços não previstos, conforme disposição da norma NBR-5410.

Os comprimentos máximos admitidos para as tubulações serão os recomendados pela ANATEL ou TELEMAR/CONCESSIONÁRIAS. Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagem, 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.

Os dutos aparentes serão instalados, sustentados por braçadeiras fixadas nas paredes, a cada 2 metros.

Em todos os lances de tubulação aparentes ou não serão passados arames-guia de aço galvanizado de 1,65 mm de diâmetro, que ficarão dentro das tubulações, presos nas buchas de vedação, até a sua utilização para puxamento dos cabos. Estes arames correrão livremente.

## **Caixas**

### **Caixas de saída, de passagem, de distribuição e DG**

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas. A fixação dos dutos nas caixas será efetuada por meio de arruelas e buchas



de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas na parede.

### **Caixas subterrâneas**

As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados nas normas descritas no grupo específico. A entrada e saída dos dutos nas caixas de distribuição, passagem e distribuição geral, somente poderão ser efetuadas nas extremidades superior e inferior das caixas. A entrada dos dutos nos cubículos do poço de elevação somente poderá ser efetuada no piso.

### **Caixas de saída**

As caixas de saída (de parede) para telefones de mesa e de parede serão instaladas nas alturas (em relação ao piso) recomendadas pela CONCESSIONÁRIA.

### **Padrão de entrada aérea e subterrânea**

Deverão ser seguidas as prescrições dos itens específicos para execução dos padrões de entrada e detalhamento de projeto.

É de responsabilidade da CONTRATADA, solicitar a vistoria da CONCESSIONÁRIA ao padrão executado, em tempo hábil de se corrigir possíveis falhas bem como solicitar desta concessionária o projeto do cabo primário de entrada.

A TELEMAR poderá vistoriar a rede secundária, e caso verifique irregularidades estas deverão ser sanadas pela CONTRATADA para possibilitar a posterior ligação da rede primária.

## **INSTALAÇÃO DE CABOS E FIOS**

No puxamento de cabos e fios em dutos, não serão permitidos lubrificantes orgânicos; poderão ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra. O serviço será efetuado manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupo de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo.

- Os cabos e fios serão puxados, continua e lentamente, evitando esforços que possam danificá-los ou soltá-los. A amarração do cabo à alça-guia e roldanas será efetuada nas seguinte sequência:
- Remover aproximadamente 25 cm de capa e enfaixamento da extremidade do cabo, deixando os condutores livres;
- Passar cada grupo de condutores pela alça-guia e roldana, e dobrá-los numa distância conveniente a que as pontas dos condutores sobrepassem à parte encapada do cabo;
- Juntar os grupos de condutores em torno do cabo e fazer uma amarração com arame de aço.

## **FIXAÇÃO DOS CABOS**

Em instalações aparentes verticais, a fixação dos cabos será efetuada por braçadeiras espaçadas de 50 cm. Em trechos curvos, as braçadeiras serão fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos, serão adotados os raios mínimos de curvatura recomendados pelas normas da ANATEL ou CONCESSIONÁRIAS.

## **EMENDAS**

As emendas em cabos e fios somente poderão ser efetuadas em caixas de passagem. Em nenhum caso serão permitidas emendas no interior de dutos. As emendas de cabos e fios serão executadas quando estritamente necessário, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo de acondicionamento fornecido pelo FABRICANTE.

## **BLOCOS TERMINAIS**

Os blocos terminais serão fixados diretamente sobre a prancha de madeira no fundo da caixa de distribuição geral, ou de derivação quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for de dez ou vinte pares. Quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for superior a vinte pares, os blocos terminais serão instalados por meio de canaletas-suporte.

Nas caixas de distribuição geral, os blocos terminais para ligação dos cabos de entrada serão fixados na sua parte superior, e os de saída, na parte inferior.

Nas caixas de distribuição geral serão instalados anéis-guia com rosca soberba, ao lado de cada fileira de blocos. Nas caixas de distribuição, as canaletas serão instaladas com blocos BLI-10, em seu centro.

### **19.1.2. RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS**

O recebimento das instalações telefônicas será efetuado através da inspeção visual de todas as instalações e da comprovação da operação do sistema.

Serão obrigatoriamente observados os seguintes aspectos, quando for o caso:

- Instalação e montagem dos componentes mecânicos, tais como eletrodutos, bandejas para cabos, braçadeiras, caixas, blocos terminais e quaisquer outros dispositivos utilizados;
- Verificação da fiação e das emendas na caixa de passagem ou caixa de distribuição e painéis, com o objetivo de verificar se os requisitos aqui descritos foram atendidos.

Para aceitação das instalações do sistema de telefonia, em seus diversos trechos, serão realizados, onde aplicáveis, no mínimo os testes recomendados em norma específica e normas TELEMAR/CONCESSIONÁRIAS

A CONTRATADA terá a responsabilidade de providenciar junto à concessionária a aprovação e liberação dos serviços, de conformidade com os requisitos por ela exigidos.

A FISCALIZAÇÃO deverá ainda:

- Liberar a utilização dos materiais entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- Acompanhar a execução dos serviços, observando se são respeitadas todas as recomendações e exigências aqui descritas e aquelas constantes do projeto;
- Comprovar a colocação de buchas e arruelas nos conduítes e caixas;
- Verificar a posição certa das caixas indicadas no projeto e se faceiam a superfície de acabamento previsto para paredes e pisos;

- Exigir a colocação de fios de arame galvanizado (sonda) nas tubulações em que os cabos serão passados posteriormente;

## **20 – INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

Antes do início da concretagem das estruturas a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto hidráulico-sanitário e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

Todas as passagens de redes hidráulicas em geral, através de peças de concreto armado da edificação, serão realizadas após à concretagem das mesmas, respeitando se as locações anotadas no projeto hidráulico com a autorização do calculista estrutural.

A realização dos furos será executada com o uso de perfuratriz apropriada, obedecendo aos diâmetros relacionados nos projetos hidráulicos e estruturais (os diâmetros deverão permitir a passagem da rede hidráulica com folga).

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

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

### **20.1 - TUBULAÇÕES EMBUTIDAS**

Para as tubulações embutidas em alvenaria de tijolos cerâmicos, o corte deverá ser iniciado com serra elétrica portátil e cuidadosamente concluído com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas apenas as 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. Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões. É desejável que a tubulação permaneça livre e com folga dentro dos rasgos executados na alvenaria. 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 (permitindo-se somente, conforme descrito no parágrafo anterior, o deslocamento longitudinalmente).

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas, conforme indicação no projeto.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

Outra alternativa de lançamento de redes e tubulações é a utilização de locais apropriados, simplesmente vazios ou providos de fundo/parede falso, denominado de “shafts”. Este espaço, adequadamente dimensionado à passagem das tubulações, deverá ser previsto no projeto.

## **20.2 - TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e a elevação indicados no projeto.

Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de discontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada;

- Todos os tubos serão assentados com uma cobertura mínima possível de 30 cm;
- Para os casos de tubulações assentadas sob leito de ruas (ou onde haja tráfego de veículos), recomenda-se como profundidade mínima de assentamento,  $h = 80$  cm e, quando em passeios,  $h = 60$  cm. Caso não seja possível adotar essas medidas.

### **20.3 - SISTEMA DE ACONDICIONAMENTO DE ÁGUA**

O sistema de acondicionamento de água (reservatório) deverá ser executado de acordo com o projeto e deverá obedecer às prescrições da NBR-5626.

Deverão ser obedecidas as seguintes recomendações quando da execução e montagem hidráulica dos reservatórios de água potável:

- O reservatório deve ser um recipiente estanque que possua tampa ou porta de acesso opaca, firmemente presa na sua posição, com vedação que impeça a entrada de líquidos, poeiras, insetos e outros animais no seu interior;
- Qualquer abertura na parede do reservatório situada no espaço compreendido entre a superfície livre da água no seu interior e a sua cobertura e que se comunica com o meio externo direta ou indiretamente (através de tubulação), deve ser protegida de forma a impedir a entrada de líquidos, poeiras, insetos e outros animais no seu interior;
- A extremidade da tomada de água no reservatório deve ser elevada em relação ao fundo deste para evitar a entrada de resíduos eventualmente existentes na rede predial de distribuição. No caso de haver a necessidade de reserva de incêndio, a tomada de água para distribuição se fará pela lateral do reservatório, na altura que garanta o volume de água para combate a incêndio aprovado no Corpo de Bombeiros.

### **20.4 - MEIOS DE LIGAÇÃO**

#### **20.4.1 - TUBULAÇÕES DE PVC SOLDADAS**

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa nº 100;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.
- O adesivo não deve ser aplicado em excesso;
- Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).

## **20.5 - ESGOTOS SANITÁRIOS**

### **20.5.1 – OBJETIVO**

Este item tem por objetivo estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de esgotos sanitários domésticos, em respeito às prescrições contidas na NBR-8160 – “Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução” da ABNT.

A Copasa, para citar um exemplo de concessionária, só executa a ligação para usuários não domésticos, se o usuário ingressar e atender ao PRECEND (Programa de Recebimento e Controle de Efluentes para Usuários Não Domésticos).

Esgotos domésticos são os efluentes provenientes de vaso sanitário, banheiro, bidê, lavatório, cozinhas.

Para execução das tubulações em PVC (água e esgoto) serão utilizados, tubos, conexões e acessórios, Tigre, Fortilit ou equivalente, não sendo admitido o uso de produtos de marcas diferentes.

### **20.5.2 - PROCESSO EXECUTIVO**

Para as declividades da rede de esgoto observar a tabela abaixo:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm.

Obs.: Todos os trechos horizontais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante, não podendo ser superior a 5%, exceto quando indicado em projeto.

Os tubos serão assentes, com a bolsa voltada em sentido contrário ao do escoamento.

## **20.6 - TUBULAÇÕES EMBUTIDAS**

Deverá ser observado os itens referente às instalações prediais de água fria.

## **20.7 - TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

As canalizações deverão ser assentes em fundo de vala cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações.

Caso a vala esteja localizada em terreno com detritos, lama, materiais perfurantes etc, este deverá ser removido e substituído por material de enchimento e, caso necessário, deverá ser executada uma base de concreto magro no fundo da vala.

Para abertura da vala, a largura (L) deverá ser de 15 cm para cada lado, mais o diâmetro (D) da canalização e a profundidade (H) deverá ser as que estão definidas no projeto específicos, mais 5 centímetros.

A profundidade mínima da vala será de 30 cm. Caso não seja possível executar esse recobrimento mínimo, ou seja, se a canalização estiver sujeita à carga de rodas ou fortes compressões, deverá existir uma proteção adequada, com uso de lajes que impeçam a ação desses esforços sobre a canalização.

Nos trechos situados em áreas edificadas, deverá ser prevista a necessária folga nas passagens das tubulações pela fundação para que eventual recalque do edifício não venha a prejudicá-las.

Durante o reaterro da vala, a canalização deverá ser envolvida em material granular, isento de pedras e compactado manualmente, principalmente nas laterais da mesma.

As valas abertas no solo, para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após verificação, pela FISCALIZAÇÃO, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade e verificação da estanqueidade, conforme descrito nestas especificações.

## **20.8 – VENTILAÇÃO**

No esgoto deverão ser observados os seguintes cuidados:



Declividade mínima de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura nela venha a ingressar possa escoar totalmente por gravidade para dentro do ramal de descarga ou de esgoto em que o ventilador tenha origem;

- A ligação do ramal de ventilação ao ramal de descarga deverá ser efetuada acima do eixo do mesmo por meio de tê 90°. Nos casos em que não houver altura suficiente, a ligação poderá ser efetuada com tê 90° e joelho 45°;
- A ligação do ramal de ventilação ao tubo ventilador primário (quando esta ventilação atender a mais de um banheiro) deverá ser executada c/ junção 45°, elevando-se a uma distância de até 0,15 m, ou mais, acima do nível de transbordamento da água do mais elevado dos aparelhos sanitários por ele ventilados;
- A distância entre a saída do aparelho sanitário e a inserção do ramal de ventilação deve ser igual a, no mínimo, duas vezes o diâmetro do ramal de descarga;

## **20.9 - MEIOS DE LIGAÇÃO**

- No acoplamento de tubos e conexões de esgoto a vedação poderá ser efetuada com anel de borracha (rede de esgoto primária), ou por soldagem com adesivo (rede de esgoto secundário).
- Sob hipótese nenhuma será permitida a confecção de juntas que deformem ou venham a deformar fisicamente os tubos ou aparelhos sanitários na região de junção entre as partes, como, por exemplo, fazer bolsa alargando o diâmetro do tubo por meio de aquecimento. Deverão ser utilizadas as conexões apropriadas para tal, como, por exemplo, luvas duplas ou luvas de correr.
- Todas as juntas executadas nas tubulações, e entre as tubulações e os aparelhos sanitários deverão ser estanques ao ar e à água devendo assim permanecer durante a vida útil.
- Nenhum material utilizado na execução de juntas deve adentrar nas tubulações de forma a diminuir a seção de passagem destas tubulações.
- Finalmente, as instruções dos FABRICANTES devem ser sempre observadas de forma a se obter uma junta eficaz.

## **20.10 – TUBULAÇÕES DE PVC SOLDADAS**

Para a execução das juntas soldáveis deve-se observar o seguinte procedimento:

- Limpar cuidadosamente a bolsa da conexão e a ponta do tubo com estopa branca;
- Lixar a bolsa da conexão e a ponta do tubo até tirar todo o brilho;
- Limpar as superfícies lixadas com estopa branca embebida em solução limpadora apropriada, removendo todo e qualquer vestígio de sujeira e gordura;
- Marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa;
- Aplicar o adesivo, primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, em quantidade uniforme, distribuindo adequadamente com um pincel ou com a própria bisnaga;
- Imediatamente após a aplicação do adesivo proceder a montagem, introduzindo a ponta até o fundo da bolsa, observando a posição da marca feita na ponta.

Obs.: Os tubos com ponta e bolsa para soldar são fornecidos com pontas chanfradas. Sendo necessário serrar um tubo, a ponta deverá ser perfeitamente chanfrada com uma lima, para facilitar o encaixe na bolsa.

## **20.11 - TUBULAÇÕES DE PVC COM JUNTAS ELÁSTICAS**

Para a execução das juntas elásticas deve-se observar o seguinte procedimento:

- Limpar a ponta do tubo e a bolsa da conexão, com especial cuidado na virola, onde será alojado o anel de borracha, com auxílio de estopa comum;
- Acomodar o anel de borracha na virola da bolsa;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa, que poderão atacar o anel borracha;
- Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de canalizações expostas e 2 mm para canalizações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

Obs.: Quando houver necessidade de cortar um tubo, esta operação deverá ser perpendicular ao eixo do mesmo. Após o corte, remover as rebarbas com uma rasqueta e chanfrar a ponta do tubo.

## **20.12 - PROTEÇÃO**

Todas as aberturas deverão ser devidamente protegidas por peças ou meios adequados e assim permanecerem durante toda a execução da obra, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

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

Todo cuidado deve ser tomado para proteger as tubulações, aparelhos e acessórios sanitários durante a execução da obra.

### **20.13 - CAIXAS DE ALVENARIA**

A rede de esgoto contempla a existência de diversas caixas, tais como:

### **20.14 - CAIXA DE GORDURA**

Caixa destinada, exclusivamente, à retenção de gordura e classificada em três tipos distintos, em função do número de usuários, a saber:

- Caixa de gordura pequena ou individual (CGP);
- Caixa de gordura simples (CGS) e;
- Caixa de gordura dupla (CGD)

### **20.15 - CAIXA OU RALO SIFONADO**

É a peça da instalação de esgotos que recebe as águas servidas de lavatórios, banheiras, box, tanques e pias, ao mesmo tempo em que impede o retorno dos gases contidos nos esgotos para os ambientes internos dos compartimentos. Além disso, permite recolher as águas provenientes de lavagem de pisos e protege a instalação contra a entrada de insetos e roedores devido ao fecho hídrico. Os detritos, porventura existentes, se depositam no fundo, o que permite a sua inspeção e limpeza com certa facilidade.

Basicamente a caixa sifonada é composta de:

- Corpo monobloco em PVC;
- Anel de fixação do porta-grelha em PVC;
- Porta-grelha e a grelha deverão ser em metal (inox), com fecho-giratório;
- Prolongamento em PVC;
- Tampa-cega em metal (inox).
- Para a instalação da caixa deve-se observar o seguinte:

- Abrir os furos de entrada das caixas com furadeira elétrica, fazendo furo ao lado de furo, o arremate final se faz com uma lima meia-cana ou rasqueta.

Para a instalação do prolongamento deve-se observar o seguinte:

Deve-se cortar essa peça na medida necessária e substituir o anel de fixação que acompanha a caixa sinfonada. O acoplamento do prolongamento se fará por meio de adesivo.

## **20.16 - ÁGUAS PLUVIAIS**

### **20.16.1 - OBJETIVO**

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações hidráulicas de drenagem de águas pluviais, em respeito às prescrições contidas em norma específica.

### **20.16.2 - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

Para o recebimento de materiais e equipamentos ver o item referente às instalações prediais de água fria.

### **20.16.3 - PROCESSO EXECUTIVO**

Deverão ser observadas todas as recomendações no que diz respeito às águas pluviais, e as recomendações descritas a seguir.

### **20.16.4 - COBERTURAS HORIZONTAIS DE LAJE**

A execução dos caimentos das coberturas horizontais deverá obedecer às declividades indicadas no projeto hidráulico, de maneira a evitar o empoçamento das águas pluviais.

A coleta de tais águas se fará pelo ralo seco, que deverá ser executado.

### **20.16.5 - CALHAS**

A execução das calhas de águas pluviais deverá obedecer às prescrições relacionadas no projeto hidráulico, no que diz respeito ao tipo de material, dimensões e declividade.

A confecção das calhas, de acordo com o material está descrita a seguir:

## **20.17 - METÁLICAS**

### **20.17.1 CHAPA GALVANIZADA**

- Na confecção das calhas será escolhido o “corte” que evite a necessidade de emendas no sentido longitudinal, estas terminantemente proibidas;
- A emenda no sentido transversal será feita por trespasse e utilização de rebites especiais. Deverá ser executada a vedação com mastiques apropriados, de alta aderência, de modo a não permitir o extravasamento das águas entre as chapas;
- As emendas dos diversos segmentos das calhas serão executadas de modo a garantir o recobrimento mínimo de 0,05 m.

### **20.17.2- PVC**

Serão executadas conforme orientações de projetos e demais prescrições dos fabricantes dos produtos, inclusive no que diz respeito aos acessórios.

As contribuições coletadas pelas calhas serão conduzidas aos condutores verticais sendo que as extremidades superiores dos mesmos deverão receber ralos hemisféricos, também chamados “cogumelos” ou “abacaxi”.

### **20.18 - CONDUTORES VERTICAIS E HORIZONTAIS**

Deverão ser observadas todas as recomendações referentes às instalações prediais de esgotos sanitários, além das recomendações descritas a seguir:

- As tubulações (condutores) verticais deverão ser executadas com PVC reforçado;
- As juntas serão executadas com bolsa e anel de borracha (referente às instalações prediais de esgoto sanitário);
- Para a abertura da vala em trechos que contenham mais de um condutor de água pluvial, considerar a largura e a profundidade, ou seja, a largura (L) deverá ser de 15 cm para cada lado da canalização, mais os diâmetros (D) dos tubos, e a profundidade (H) será a definida no projeto, mais 5 centímetros;
- As declividades da rede de água pluvial deverão ser definidas no projeto, não podendo ser menor do que 1%.

### **20.19 - CAIXAS DE ALVENARIA**

- A caixa de alvenaria é parte integrante de um sistema de coleta de águas pluviais sendo utilizada nas mudanças de direção e declividade e na coleta das

redes de água pluvial, além de permitir a correta inspeção, manutenção, limpeza e desobstrução das linhas.

- As caixas de alvenaria para águas pluviais utilizadas nos empreendimentos do DEOP/MG se dividem, basicamente, em 2 tipos.
- Para a execução das caixas de alvenaria referenciadas anteriormente deve-se, observar as recomendações referente às instalações prediais de esgoto sanitário, no que for aplicável.
- Na execução da tampa da caixa coletora com grelha, deverá ser observado o seguinte: a grelha e o porta-grelha terão dimensões máximas de 45 x 45, para a caixa de 40 x 40 cm. Para as caixas maiores que 60 cm, será executada uma tampa de concreto do tamanho total da caixa, sem o referido quadro em cantoneira, que receberá o porta grelha e a grelha.

## **20.20 - MEIOS DE LIGAÇÃO**

Admite-se a utilização de outros materiais, desde que claramente especificado em projeto e autorizado pela FISCALIZAÇÃO do DEOP-MG, como, por exemplo, os materiais descritos a seguir:

## **20.21 - TUBULAÇÕES DE PVC COM JUNTAS ELÁSTICAS**

O procedimento para a execução das juntas elásticas está descrito nas especificações referentes às instalações prediais de esgoto sanitário.

## **21. INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO**

### **21.1 CONDIÇÕES GERAIS:**

2.3.1.2 A instalação será executada de acordo com o projeto respectivo, após aprovado pelo Corpo de Bombeiros.

### **21.2 SISTEMAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.**

#### **21.2.1 Sistema sob comando - sistema fixo.**

Compreenderá os reservatórios d'água, canalizações e bocas de incêndio com o respectivo equipamento e hidratante.

As canalizações da instalação deverão suportar uma pressão não inferior à pressão de trabalho, acrescida de 0,5 MPa, sendo que a pressão mínima de ensaio será de 1,0 MPa, de acordo com a ABNT. A duração dos ensaios será de 1 (uma) hora, no mínimo.

Haverá bocas de incêndio nos locais previstos no projeto, dotados dos respectivos registros de gaveta, capazes de suportar a pressão referida no item anterior.

A cada boca de incêndio corresponderá uma caixa de ferro de chapa n.º 16 ou de concreto, equipado do seguinte modo:

### **Niple**

Será de bronze, de 65 mm (2 ½”) por 50 mm (2”), rosca externa, com o número de fios indicados pelas normas da ABNT.

### **Redução**

Idem item anterior, de 65 mm (2 ½”) por 40 mm (1 ½”), rosca interna.

### **Juntas de União**

De bronze, uma em cada extremidade da mangueira, de 40 mm (1 ½”), com o número de fios indicados pelas normas da ABNT.

### **Mangueira**

De fibra vegetal pura, tipo linho, com revestimento interno de borracha vulcanizada no próprio tecido, com 40 mm (1 ½”) de diâmetro e no máximo 30 (trinta) metros de comprimento.

### **Esguicho**

De cobre e latão, sem requinte desmontável, com roldanas para mangueira.

### **Carretilhas**

As carretilhas para acomodação das mangueiras terão os braços móveis e serão de tipo e reputação perfeitamente firmados na praça.

### **Portas**

As portas das caixas de incêndio serão executadas rigorosamente de conformidade com as normas da ABNT.

Quando a caixa for de concreto terá a porta de acordo com o projeto do arquiteto.

## **Hidrante**

O hidrante será ligado à coluna de incêndio, conforme projeto, localizado em caixa de alvenaria, de tijolos ou concreto, com tampa de ferro fundido, de alçapão, provido de dispositivo de abertura adequado à cruzeta da mangueira utilizada pelo Corpo de Bombeiros e equipado de acordo com o respectivo regulamento.

### **21.2.2. SISTEMA SOB COMANDO - SISTEMA MÓVEL.**

Será constituído por extintores portáteis, tipos de pulverização gás - águas, pó químico seco, gás carbônico ou espuma, de acordo com a categoria do incêndio possível.

A Empreiteira deverá executar todos os trabalhos necessários à instalação dos extintores supra - referidos.

### **21.2.3. SISTEMA DE ALARME**

Será constituído por uma rede de “detecção de incêndio” geralmente acionada por fumaça ou aumento de temperatura que será ligada a uma central geral de controle que, por sua vez, será interligada com o serviço telefônico, de forma a avisar, diretamente, o Corpo de Bombeiros e o serviço de segurança local.

Haverá especial atenção para o disposto nas normas da ABNT atinentes ao assunto.

## **22 – CLIMATIZAÇÃO**

### **22.1 PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO**

#### **22.1.1 - Unidades condicionadoras**

##### **22.1.1.1 - Procedimentos**

##### **22.1.1.2- Base**

- Deverá ser estruturalmente resistente ao peso da unidade em operação e executada em nível (eventual desnível, máximo de 1%, só será admitido se favorável ao dreno de condensação);
- Será posicionada, a partir do projeto, respeitadas as distancias mínimas e arranjos previstos nos catálogos dos fabricantes e prevendo os seguintes espaços
  - Para montagem e desmontagem das tubulações (água e refrigerante);
  - Lateral, para varetamento dos condensadores;



➤ Frontal, para livre fluxo de ar e acesso ao interior da unidade para manutenção;

- Quando executada em concreto, a base deverá ter altura mínima de 10cm

### **21.1.1.3 Isolamento de vibrações**

- As unidades serão montadas sobre calços amortecedores de borracha sintética, na quantidade e dimensões constantes no projeto, devendo os calços, entretanto, medirem, no mínimo 100x100x25mm

#### Linhas de drenagem

- Serão executadas em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, diâmetro mínimo 3/4", formando um sifão com fecho hídrico. As drenagens deverão ser executadas individualmente para cada bandeja de condensado.

## **UNIDADES CONDENSADORAS**

### Isolamento de vibrações

- As unidades serão montadas sobre calços amortecedores de borracha sintética, na quantidade e dimensões constantes no projeto, devendo os calços, entretanto, medirem, no mínimo 100x100x25mm
- Deverão ser utilizados limitadores laterais, de modo que os esforços devidos aos movimentos vibratórios não sobrecarreguem as tubulações frigoríferas de entrada e saída da unidade.

## **TUBULAÇÃO DE COBRE**

### Procedimentos

Utilização de fluxo de nitrogênio no interior dos tubos para evitar oxidação durante a execução da solda;

Inclinação de 10 mm a cada 2 metros nos trechos horizontais e criação dos devidos sifões;

As tubulações que passam em pisos, em locais de passagem de pessoas, deverão possuir proteção mecânica feita de alvenaria (h = 10 cm) nas laterais e grade de ferro na parte superior;

Limpeza interna do circuito;

Vácuo, utilizando vacuômetro, preferencialmente eletrônico até atingir 250 Microns de Hg

Teste de vazamento, sempre com nitrogênio, a uma pressão mínima de 400 Psig; Carga de gás e óleo adicional, com posterior balanceamento termodinâmico, objetivando alcançar os valores de superaquecimento e sub-resfriamento, informado pelo fabricante;

Substituir os filtros secadores caso os mesmos fiquem abertos e expostos à atmosfera por mais que 15 minutos;

Todos os trechos que tenham sido danificados/amassados deverão ser trocados e executados todos os serviços necessários à completa recomposição;

Isolamento térmico:

A linha de descarga deverá ser isolada, para evitar acidentes, em todos os trechos que possa haver contato humano;

Toda a linha de sucção deverá ser isolada;

A linha de líquido deverá ser isolada nos trechos externos, onde há incidência de radiação solar direta. Para os splits onde o dispositivo de expansão estiver na unidade condensadora, toda a linha de líquido deverá ser isolada.

O material isolante deverá ser colocado antes do fechamento do circuito, a fim de evitar que se corte o mesmo, reduzindo a sua capacidade de isolamento.

Deverá ainda receber uma camada de Arma-Chek, ref. Armaflex para proteção do isolamento devido à ação dos raios ultravioleta que atacam o material.

A transposição em laje e/ou alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com o material isolante e tubo PVC na bitola necessária, com posterior vedação completa do vão.

## REDES DE DUTOS

A construção dos dutos deverá obedecer aos padrões normais de serviço descritos nos manuais especializados. As interligações deverão ser feitas por meio de chavetas "S", ou por barras especiais, conforme a largura dos mesmos. Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veias defletoras para atenuar as perdas de carga. Deverão ser apoiados diretamente nas estruturas, por meio de pendurais resistentes, nunca se apoiando em luminárias ou em estruturas de forros falsos. Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser pintados com tinta protetora anticorrosiva.

Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoios de borracha.

As interligações dos dutos com os equipamentos deverão ser feitas por conexão de lona flexível.

As passagens dos dutos em lajes, telhados e/ou paredes deverão possuir as juntas vedadas com silicone. Deverão ser previstas portas de acesso nos dutos, de modo a possibilitar a limpeza dos mesmos, se necessário.

## **22.2.CONDIÇÕES GERAIS**

### **MÃO-DE-OBRA**

A mão-de-obra compreende o fornecimento e instalação no local dos equipamentos e acessórios, bem como os testes finais.

Deverá ser executada por firma especializada, sob a responsabilidade de engenheiro devidamente credenciado.

Deverão ser fornecidos todos os desenhos das interligações elétricas, que deverão ser submetidos a aprovação do engenheiro fiscal da obra.

Na entrega da instalação deverá ser fornecido um jogo completo de plantas atualizadas com todas as eventuais modificações, bem como um caderno contendo todas as instruções de operação e manutenção da instalação.

O instalador deverá estar comprovadamente credenciado ou autorizado pelo fabricante para instalação dos equipamentos, para fins de garantia.

### **GARANTIA**

Deverá ser dada a garantia mínima de 1 (um) ano contra defeitos de fabricação e instalação dos serviços e equipamentos, desde que os mesmos não tenham sido usados abusiva e impropriamente, contrariando as recomendações supostamente fornecidas. Os compressores deverão ter garantia de 03 anos.

### **MANUTENÇÃO**

O instalador deverá fornecer manutenção gratuita do sistema por um período de 30(trinta) dias, a contar do recebimento provisório da instalação.

### **TESTES FINAIS:**

Antes do recebimento provisório, deverão ser executados pela firma instaladora, todos os testes e medições de pressões, vazões e temperaturas de todas as unidades condicionadoras, sendo que esse relatório deve ser remetido à fiscalização. Para tanto, a firma deverá na ocasião estar munida de todos os

equipamentos necessários para a realização desses serviços (multímetro, manômetro, bomba de vácuo, gás refrigerante, nitrogênio, vacuômetro digital, anemômetro, termômetro, manifold, etc). Nesta fase deverá ser feito o start up dos equipamentos e preenchidas as fichas.

## **23 – CERCAS E ALAMBRADO**

### **Descrição:**

Compreende no fornecimento e assentamento de alambrado em painéis galvanizados com altura = 1,03 m e largura = 2,50 m, fios horizontais e verticais D = 5,00 mm, revestidos com poliéster através de pintura eletrostática. Postes Galvanizados D = 40x60 mm em chapa e = 1,55mm, gramatura mínima de zinco 275m/m<sup>2</sup>.

### **Execução:**

- No alinhamento definido no projeto, fixam-se os quadros de tubos de aço galvanizado com concreto no traço 1:2:4 (cimento, areia e brita);
- A altura da tela será definida em projeto;
- O estiramento das telas deverá ser feito paulatinamente de quadro a quadro;
- Em seguida fazer a amarração da tela aos tubos nas extremidades do quadro;
- Garantir a planeza da tela.

### **Normas técnicas:**

NBR 7116/82 - Mourões de concreto armado para cercas de arame farpada;

NBR 10118/02 - Tela de arame de simples torção – Especificação;

NBR 11169/89 – Execução de cercas de arame farpado.

## **24 - MOVIMENTO DE TERRA**

### **24.1 Escavação de vala**

Esta determinação do Caderno de Encargos aplica-se aos serviços inerentes à escavação mecânica e/ou manual de valas.

A execução dos serviços cobertos por esta especificação deverá atender às exigências da ABNT

Associação Brasileira de Normas Técnicas. A execução de todos os serviços deve ser regida, protegida e sinalizada contra riscos de acidentes, segundo as prescrições contidas nas Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho.

As valas deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para montante e executadas em caixão (talude vertical), a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral.

As valas escavadas serão protegidas contra infiltração de águas pluviais, com objetivo de evitar retrabalho para remover sedimentos de erosões e desbarrancamentos inerentes às ações das chuvas.

As valas escavadas para a execução dos elementos das fundações e lançamento de tubulações deverão ser alinhadas e apresentar paredes laterais verticais, fundo nivelado e largura compatível com as dimensões das peças a serem concretadas. A menos que as condições de estabilidade não o permitam, as escavações de valas de fundação deverão ser executadas com largura de 15 cm para cada lado da peça a ser concretada ou da tubulação. Os fundos das valas deverão ser regularizados e fortemente compactados, precedendo o lançamento de uma camada de 50 mm de concreto magro. O lançamento do concreto da estrutura de fundação nas cavas só se dará após a aprovação e liberação por parte da FISCALIZAÇÃO.

Compete à FISCALIZAÇÃO aprovar as Notas de Serviço elaboradas pela CONTRATADA, após a locação e conforme larguras, profundidades e declividades fornecidas pelo projeto.

### **Medição**

Os serviços de escavação de valas serão levantados pelo volume geométrico da vala, em metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

### **Pagamento**

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com os critérios de medição definidos no item anterior. Os preços que remuneram este serviço incluem o espalhamento do material não aproveitado em reaterro, o

fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução do serviço, abrangendo também:

- Escavação;
- Depósito do material escavado ao lado da vala;
- Afastamento do material para alívio de sobrecarga nos bordos;
- Esgotamento quando necessário;
- Demais serviços e materiais necessários.
- Carga sobre caminhões simultânea à operação de escavação;
- Pranchas de madeira ou outros dispositivos para melhor operação do equipamento;
- Demais serviços e materiais atinentes.

#### **24.2 REATERRO COMPACTADO DE VALA:**

Esta determinação do Caderno de Encargos aplica-se aos serviços de aterro ou reaterro de vala, com o emprego de solo selecionado e compactado.

Para a realização do reaterro compactado de valas devem ser empregados os seguintes equipamentos:

- Compactadores de placa vibratória (elétricos, à diesel ou gasolina);
- Equipamentos de percussão (sapos mecânicos a ar comprimido);
- Rolos compactadores de pequenas dimensões;
- Soquetes manuais com mais de 30 kg.

O reaterro de vala será executado, sempre que possível, com o mesmo material removido da vala, utilizando-se equipamento compatível com a largura da vala.

Os solos e materiais empregados como aterro ou reaterro serão descarregados na área de trabalho ou no interior da vala, após a liberação e autorização da FISCALIZAÇÃO.

Para o reaterro compactado das valas deverá ser procedido o seguinte:

- Os aterros ou reaterros serão espalhados manualmente no interior da vala e compactados manual ou mecanicamente, sobre a canalização ou rede tubular construída, somente após a liberação da FISCALIZAÇÃO, para assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços;
- Os aterros serão espalhados e regularizados com o auxílio de ferramentas manuais. Na operação serão removidos galhos, matacões, entulhos e demais rejeitos, indesejáveis ao bom desempenho do reaterro da vala;

- Os fundos de valas deverão ser regularizados e fortemente compactados, utilizando-se compactadores de solos do tipo placas (Mikasa ou equivalente);
- As atividades seqüenciais a serem realizadas nas cavas, como por exemplo, lançamento de formas, armaduras e concretos, só poderão ser realizadas após a aprovação e a liberação por parte da FISCALIZAÇÃO.
- As camadas soltas deverão apresentar espessura máxima de 30 cm e compactadas a um grau de 100 a 95% , conforme NBR 5681.

A critério da FISCALIZAÇÃO, quando se tratar de serviços de recomposição de valas de drenagem ou de execução de remendos em pavimentos já existentes, admitir-se-á o uso de equipamentos de menor porte para a compactação da camada, desde que a área da vala ou do remendo a ser trabalhada não comporte a execução com os equipamentos usuais.

O reaterro em redes tubulares de concreto, até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, deverá ser executado manualmente com soquetes leves ou maço, devendo ser apiloado, sem controle do grau de compactação.

No entorno dos poços de visita e redes de drenagem pluvial executadas, a compactação será com compactadores de placa vibratória, executando-se as passadas suficientes à compacidade exigida em projeto e orientada pela SUPERVISÃO. No entorno das caixas de boca-de-lobo, os cuidados serão os mesmos, utilizando para compactação manual ferramentas informais, devido ao pequeno espaço entre o corte e a parede da caixa.

### **Medição**

O serviço de reaterro compactado de valas será medido pelo volume geométrico reaterrado da vala, em metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

A abertura de valas com largura superior à prevista no levantamento não será objeto de medição.

### **Pagamento**

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, de acordo com os critérios definidos no item anterior que remunera o fornecimento, transporte e aplicação de todos equipamentos, mão-de-obra e encargos, necessários à sua execução, envolvendo:

- Colocação do material na vala;
- Espalhamento e nivelamento da camada;
- Correção da umidade;

- Compactação e demais serviços e materiais necessários.

### **24.3 - CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA MECÂNICA ATÉ 5 KM (MATERIAL PARA BOTA-FORA):**

Estes serviços objetivam o estabelecimento de normas e condições básicas a ser observada a aplicação de materiais escavados em áreas destinadas a bota fora situados a uma distância máxima de 5 km.

Os materiais resultantes das escavações, inadequados ao uso nas obras de terra, a critério da Fiscalização, serão depositados em bota-fora. O local para deposição de bota fora será determinado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tomará todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá a CONTRATADA manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Na conclusão dos trabalhos, as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

Por instrução da FISCALIZAÇÃO, os materiais em bota-fora poderão vir a ser usados a qualquer momento. A Contratada poderá, igualmente, usar o material depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da Fiscalização.

Os equipamentos convencionais utilizados para a carga e espalhamento dos materiais lançados em bota-fora são carregadeiras frontais e tratores de esteiras equipados com lâmina frontal.

A Fiscalização verificará o cumprimento do previsto nesta Especificação. O controle será visual. Deve-se cuidar das rampas, suaves 1V:3H. Bermas a cada 4 m.

#### **Medição**

Carga e transporte de qualquer tipo de material: será por metro cúbico medido em corte. Está incluso no preço os serviços de carga, tempo de espera do caminhão, descarga e espalhamento do material no bota fora.

Deverá incluir:

- Carga manual e mecânica;
- Transporte até DMT = 5,00 km;
- Espalhamento e conformação do bota fora;



- Plantio de gramíneas no bota fora por sementeamento a lanço, sementes de gramíneas e de leguminosas.

### **Pagamento**

Os serviços de carga e transporte e descarga de material para as diversas camadas do pavimento serão pagos conforme preços unitários contratuais, aplicados à medição referida no item anterior. Os preços que remuneram as operações descritas nesta especificação incluem os encargos de manutenção, manobras e tempo de espera, bem como toda a mão de obra, encargos e outras despesas inerentes à execução dos serviços.

**O empolamento do material não será pago em nenhuma hipótese, pois está contemplado nas respectivas composições de preços unitários.**

### **24.4 - TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA:**

O Caderno de Encargos tem como objetivo determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de transporte de material de qualquer natureza.

Para o transporte e descarga dos materiais serão usados, preferencialmente, caminhões basculantes em número e capacidade adequada, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

### **Materiais**

Os materiais transportados e descarregados serão aqueles utilizados na execução das diversas camadas do pavimento.

### **Execução**

O carregamento é feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de material destinado às diversas camadas do pavimento.

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes como de empréstimos e jazidas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, quando necessário, umedecidos e drenados com a finalidade de evitar excesso de poeira ou formação de atoleiros.

No caso de empréstimos, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela supervisão.

O material deverá estar distribuído na báscula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseiras durante o transporte.

A descarga do material será efetuada nas áreas e locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

### **Controle**

Deverão ser providenciados meios para o controle das viagens do equipamento transportador, a fim de se evitar que o material transportado não apresente as características exigidas no projeto para emprego nas diversas camadas constituintes do pavimento.

### **Medição**

O transporte será medido com base nos volumes geométricos levantados no projeto multiplicado por km percorrido. As distâncias médias de transporte serão determinadas pela FISCALIZAÇÃO e pelo CPGP - UFOP, através do percurso do trajeto desde os centros de massa do local de carga (corte, empréstimo ou jazida) até a área destinada à descarga (aterro, bota-fora ou depósito). A distância média de transporte adotada será a média entre o percurso de ida e volta aos destinos acima descritos e igual a 15 Km. Para o levantamento dos serviços de transporte e descarga para materiais de pavimentação, o transporte será medido em m<sup>3</sup>, sendo o volume compactado multiplicado pela distancia media de transporte que é igual a15Km, de acordo com o CPGP - UFOP.

### **Pagamento**

Os serviços de transporte e descarga de material para as diversas camadas do pavimento serão pagos conforme preços unitários contratuais, aplicados à medição referida no item anterior.

Os preços que remuneram as operações descritas nesta especificação incluem os encargos de manutenção, manobras e tempo de espera, bem como toda a mão de obra, encargos e outras despesas inerentes à execução dos serviços.

O empolamento do material não será pago em nenhuma hipótese, pois deverá ser contemplado na respectiva composição de preços unitário.

## **25. EQUIPAMENTOS**

Locação e montagem de andaime metálico tipo fachadeiro

Compreende a locação, montagem e desmontagem de a tela de proteção e andaime que é a estrutura montada para dar acesso a algum lugar, podendo ser utilizado na execução alvenarias, concreto, fachadas e revestimentos.

### **EXECUÇÃO:**

- Preparar e nivelar o solo para recebimento do andaime, verificar a capacidade de resistência e as cargas atuantes.
- Verificar as zonas de apoio do andaime, quanto a resistência e a pressão.
- Fazer a distribuição dos niveladores e inicializadores e antes de apertar as cunhas e colocar os prumos, deve-se nivelar estrutura.
- Adotar distância máxima entre níveis de plataformas de 2m.
- Quando a estrutura não apresentar auto-estabilidade, deverá existir amarrações a estruturas sólidas como: ( pilares, vigas, lajes e etc.)

## **26. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **26.1.LIMPEZA DA OBRA E VERIFICAÇÃO FINAL**

#### **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Os serviços de limpeza geral deverão ser executados da seguinte forma:

- Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos. Todas as pavimentações, revestimentos, sarjetas, meio-fios caixas de drenagem etc., serão limpos e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Normas do DNER.
- Departamento Estadual de Obras Públicas - DEOP/MG - Caderno de Encargos/ Superintendência de Desenvolvimento da Capital. Diretoria de planejamento e Gestão. – 3ª. ed. v.1,v.2 – Belo Horizonte: SUDECAP, 2008.

- Guedes, Milber Fernandes - Caderno de Encargos (2ª Ed.) - São Paulo, Editora Pini, 1987.
- Norma Rodoviária Especificação de Serviço DNER – ES 327/97