

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E DO MUCURI
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ADEQUAÇÕES DA EDUCAÇÃO FÍSICA

SETEMBRO/2012

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A especificação técnica apresentada a seguir tem por finalidade COMPLEMENTAR as informações e descrições fornecidas pelos diversos projetos de arquitetura e engenharia, bem como pela planilha orçamentária, desenvolvidos para a execução das obras de ADEQUAÇÕES DA EDUCAÇÃO FÍSICA da UFVJM, no que se refere às fases, ao uso de materiais e os procedimentos construtivos a serem praticados durante a execução dos serviços. A execução dos serviços deverá seguir as Nbrs, em qualquer hipótese.

Nesta especificação constam definidos os materiais a ser utilizada em relação à qualidade, forma, textura, peso, resistência, citando-se, quando necessário, referências de produtos existentes no mercado, definindo-se condições de similaridade. Descreve-se, também, o processo construtivo de cada item da obra e a forma de execução de cada serviço, citando-se, quando necessário, as normas técnicas da ABNT e outras julgadas importantes.

Qualquer omissão nesta especificação e nos serviços necessários à perfeita execução das ADEQUAÇÕES DA EDUCAÇÃO FÍSICA da UFVJM, em DIAMANTINA, executados pela Contratada será resolvida à luz das mencionadas normas.

Todas as especificações técnicas farão parte integrante do contrato de construção, juntamente com todas as pranchas gráficas do projeto, planilha e cronograma físico-financeiro. **Estes documentos são complementares entre si;** assim, qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida.

Nenhuma alteração se fará, em qualquer especificação ou mesmo em projeto, sem a verificação e justificativa técnica da estrita necessidade da alteração proposta, bem como cotação de preço no mercado. A autorização para tal modificação só terá validade quando confirmada por escrito. Nos casos em que este caderno for eventualmente omissa ou apresentar dúvidas de interpretação do projeto de arquitetura e/ou dos projetos complementares de engenharia, deverão ser ouvidos os responsáveis técnicos, os quais prestarão os esclarecimentos necessários.

Em caso de divergência entre esta Especificação técnica e as informações dos projetos arquitetônicos e complementares, prevalecerão as segundas. Em caso de divergência entre estas informações dos projetos e os dados da planilha orçamentária prevalecerão os segundos.

SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS

A Fiscalização da Obra ficará a cargo da UFVJM, com quadro de funcionários próprios ou terceirizados, tendo este acesso livre aos trabalhos em execução e estará apta a decidir sobre a qualidade dos materiais a serem empregados e a metodologia a ser usada na execução de serviços, definindo as normas e os procedimentos construtivos para situações não consideradas em projeto.

A mão-de-obra fornecida pela Contratada, bem como todo o material aplicado, deverá ser sempre de primeira qualidade, objetivando, assim, serviço de padrão de qualidade dentro das boas técnicas de construção. Todos e quaisquer serviços que não atendam ao exposto acima indicado serão considerados não concluídos, não acabados e não aceitos pela Fiscalização e/ou pelo autor do projeto, deverão ser refeitos a cargo da Contratada. Todos os materiais a serem empregados devem ser da melhor qualidade, e processos de aplicação especificados obedecerão rigorosamente às especificações descritas no Projeto ou neste memorial e submetido, por escrito, à Fiscalização para aceite, obedecendo às recomendações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Em caso de dúvida ou omissão, consultar o autor do projeto.

Os materiais de fabricação exclusiva serão aplicados, quando for o caso, e quando omissos neste caderno, de acordo com as recomendações e especificações dos fabricantes e fornecedores dos mesmos.

Deverão ser entregues ao almoxarifado da Contratante, com a liberação da Fiscalização, **10% (dez por cento) de todo o revestimento cerâmico colocado na obra**, para recomposição em caso de manutenção futura.

A Contratada fará o “as built” inclusive detalhamento das edificações e ou materiais (obra de arte, seção de pavimento, placas de sinalização e ou suportes e ou faixas etc.) com localização de todos os serviços efetivamente realizados, que estejam diferentes do projeto, desde que devidamente autorizados pela Fiscalização, após aprovação da UFVJM.

SERVIÇOS PRELIMINARES

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes nos projetos, bem como as especificações escritas e as planilhas orçamentárias. Fazem parte do projeto, todos os detalhes de serviços indicados nos desenhos e não mencionados neste memorial, assim como todos os detalhes de serviços mencionados e não constantes dos desenhos.

Nenhuma medida tomada por escala nos desenhos poderá ser considerada como precisa. Em caso de divergência entre as cotas assinaladas no projeto e suas dimensões medidas em escala prevalecerão, em princípio, as primeiras. Mantendo-se a dúvida, consultar o autor do projeto.

Nenhum elemento do projeto, bem como deste memorial, poderá ser modificado, no todo ou em parte, durante a execução das obras, sem prévia autorização, por escrito, da Fiscalização da UFVJM.

1.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

2.0 – CANTEIRO DE OBRAS

2.1 – BARRACÃO DE OBRAS E ESCRITÓRIO DA EMPREITEIRA

Será construído barracão de obra em tábuas de madeira, com banheiro, cobertura em fibrocimento quatro mm, incluso instalações hidro-sanitárias e elétricas, devendo ser usado material de boa qualidade.

Após serem fornecidos, pela fiscalização da UFVJM, o local designado para instalação do canteiro de obra, deverá à contratada fornecer o projeto de instalação do canteiro de obras que deverá ser aprovado pela Fiscalização da UFVJM, antes de iniciada a obra, com o fito de evitar problemas de compatibilidade de operações e de fluxos de materiais.

O projeto do canteiro de obras será constituído por croquis contendo a localização dos seguintes cômodos: escritório para engenheiro residente; almoxarifado; depósito de cimento; apontadoria e CIPA; vestiários; sanitários; refeitório. Todos nas dimensões compatíveis com o porte da obra.

As instalações sanitárias do canteiro de obra deverão ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construída de modo a manter o resguardo conveniente. Devem ter paredes de material resistente e lavável; pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante; pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinqüenta centímetros). Não devem se ligar diretamente com os locais destinados às refeições e for independente para homens e mulheres, quando necessário. Deve ter Cobertura que proteja contra as intempéries e deve ser respeitada a proporção de uma bacia/lavatório para cada 20 trabalhadores (ou fração) e 1 chuveiro para cada 10 trabalhadores (ou fração).

Esse croqui deve ser apresentado à fiscalização em até cinco dias após a autorização para início das obras. O canteiro de obras deverá atender às legislações específicas, principalmente a **NR 18 do Ministério do Trabalho e Emprego**.

Os barracões de obra serão em estrutura de madeira, devendo ser em Madeirit ou placa de compensado equivalente, pintada interna e externamente com tinta PVA cor branco-gelo em duas demãos.

As atividades do canteiro de obras deverão ser processadas com todo o cuidado para não atingir as **Áreas de Proteção Ambiental** situadas no seu entorno. Notadamente, deve-se procurar reduzir a geração de poeira e de ruídos, evitando-se também qualquer deposição de terra solta, lama ou entulhos sobre o terreno.

Todas as instalações e materiais, que compõem o canteiro de obras, serão mantidos em permanente estado de limpeza, higiene, conservação, organização e bem sinalizadas, de acordo com as normas de Segurança do Trabalho. Logo após o término da obra, a Contratada deverá desmobilizar o canteiro de obra, entregar a UFVJM, todos os materiais excedentes e perdas adquiridos por esta e **o local do canteiro deverá ser entregue limpo e reurbanizado**.

O canteiro da Contratada terá as instalações, acessórios e equipamentos necessários à proteção contra incêndio do conjunto, proteção e segurança contra roubo e vigilância noturna, bem como proteção, higiene e segurança de trabalhadores, de acordo com a legislação trabalhista em vigor.

As demolições de obstáculos porventura existentes no local da obra deverão ser processadas com todo o cuidado para evitar danos a qualquer peça ou superfície nas redondezas deste.

O entulho será colocado em local indicado pela Fiscalização e retirado constantemente, evitando seu acúmulo. A retirada de entulhos e desaterro, bem como o local de sua deposição final, será de exclusiva responsabilidade do executor da obra.

- Instalação provisória de água, esgoto e luz.

A instalação provisória de luz, água e esgoto do canteiro de serviços deverá atender às necessidades da obra a ser executada. Seu ponto de consumo ficará a cargo da empreiteira.

A energia, água e esgoto serão requisitados, pela empreiteira, junto à Concessionária local e serão instaladas em pontos indicados pela Fiscalização, sendo que a tomada de água e o de energia deverão ser feitas por conta do Empreiteiro. Deve ser instalada chave termomagnética e, se necessário, linha aérea, esta obedecerá à PB 45/46 da ABNT. À distância do ponto de captação deve ser inferior a 250 metros.

Todo serviço de escavação correrá por conta da contratada.

- Placas da obra

Deverão ser colocadas em local visível, de acordo com a Fiscalização, as seguintes placas:

- Placa da obra conforme modelo do Governo Federal, afixada em local visível, tendo suas dimensões e descrições de acordo com as orientações da Fiscalização da UFVJM;
- Placa da firma, com descrição do RT.

A PLACA DE OBRA será em chapa de aço galvanizado, sustentado por escoras de madeira de diâmetro superior a 7 cm, devidamente contraventadas com roliços de madeira.

As placas deverão estar instaladas imediatamente após a o inicio do canteiro ou até 5 (cinco) dias após do início das obras (canteiro).

3.0 – MOVIMENTO DE TERRA

3.1.- Aterro compactado com placa vibratória

Definição

O trabalho visa estabelecer uma conformação do terreno e . Por sua vez a compactação é o processo que visa aumentar a estabilização e melhoria do solo através de processo manual, objetivando reduzir o volume

de vazios do solo. A compactação tem em vista estes dois aspectos: aumentar a intimidade de contato entre os grãos e tornar o aterro mais homogêneo melhorando as suas características de resistência, deformabilidade e permeabilidade.

Procedimento

O lançamento será executado em camadas com espessuras não superiores a 30 cm. Esta espessura deve ser controlada por meio de pontaletes. As camadas depois de compactadas, não deverão ter mais que 20 cm de espessura de média.

A umidade do solo deverá ser mantida próxima da taxa ótima, por método manual, admitindo-se variação de máximo 3%. Deverá ser mantida a homogeneidade das camadas a serem compactadas, tanto no que se refere à umidade quanto ao material. Não será admitidos material com resto de vegetação ou de demolições.

O aterro será compactado por meio mecanizado até atingir o grau de compactação mínimo de 95% e o seu controle tecnológico será procedido de acordo com a NBR 5681. Preferencialmente deverá utilizar para este serviço o rolo pé-de-carneiro vibratório para grandes áreas (a passagem do compressor pé de carneiro deve ser contínuo até que ele não consiga imprimir marcas das suas patas, no solo, com mais de 5 cm de profundidade) e sapo mecânico para pequenas áreas.

As camadas do aterro deverão ser horizontais, devendo ser iniciadas nas cotas mais baixas.

Os ensaios de caracterização compreenderão os seguintes serviços: granulometria, limite de liquidez, limite de plasticidade, compactação, Índice de Suporte Califórnia e Densidade "in situ".

4.0 – DEMOLIÇÃO

A NBR 5682 - "Contratação, execução e supervisão de demolições" [ABNT, 1977], fixa algumas condições exigíveis para a contratação e licenciamento de trabalhos de demolição, providências e precauções a serem tomadas antes, durante e após os trabalhos e métodos de execução.

Os cuidados, destacados a seguir, dizem respeito à equipe de demolição em si, sendo indispensáveis para o bom andamento do trabalho:

- Toda a equipe deve trabalhar em um único pavimento;
- Garantir a iluminação adequada de todo o local de trabalho;
- Usar roupas adequadas (que não enrosquem) para a realização do trabalho;
- Evitar acúmulo de carga (sobrecargas) em pontos localizados, principalmente em lajes de forros e telhados;
- Escorregar em vez de arremessar materiais e peças demolidas;
- Não demolir a peça em que está trabalhando;
- Usar equipamentos de segurança, tais como botas, luvas e máscara;

- Os locais de trabalho devem ser periodicamente aspergidos com água para reduzir a quantidade de poeira.

5.0 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

5.1 – FUNDAÇÕES

Antes de iniciar uma concretagem, a Contratada deverá solicitar a vistoria da Fiscalização, a qual conferirá todas as formas e ferragens, liberando ou não a execução do serviço. A verificação da fiscalização não exime a contratada dos custos de correção para erros detectados nas peças estruturais.

A princípio não serão permitidas concretagem nos fins de semana ou feriados, exceto em casos extremos e previamente acordados com a Fiscalização.

A estrutura será de concreto armado, obedecendo a todos os requisitos das Normas Brasileiras.

As fundações serão projetadas de acordo com a Norma Brasileira NBR 6122/83, a qual fixa também as condições básicas a serem observadas na execução das mesmas. Deverão ser obedecidas rigorosamente as cotas, níveis, dimensões e posições constantes no projeto, como também as especificações quanto ao material a ser empregado.

O controle tecnológico do concreto será realizado no primeiro traço rodado e nos demais traços de maneira aleatória através da moldagem de corpos de prova no momento da concretagem da base da fundação, das cintas, dos pilares, das vigas e lajes, conforme norma NBR - 12655.

Durante a execução da concretagem será determinada à consistência do concreto pelo abatimento do tronco de Cone de Abrahms (Slump Test), devendo de acordo com os resultados obtidos, ser realizada a correção do fator água-cimento, antes do seu lançamento. O Slump Test deverá ser feito simultaneamente às moldagens dos corpos de prova para os ensaios de compressão.

Deverão ser seguidas as determinações da ABNT para comprovar, mediante testes de compressão, uma tensão admissível mínima de cálculo (f_{ck}) aos 28 dias, considerando-se o concreto de controle regular. Recomenda-se não utilizar aditivos do tipo aceleradores de pega, exceto em casos extremos e previamente acordados com a Fiscalização. Para as estacas, o concreto virado na obra deverá ter $f_{ck} \geq 21 \text{ MPa}$, com ferragem mínima de 20 kg aço/m^3 .

A fundação será do tipo indireta, profunda, em ESTACA BROCA (elemento estrutural moldado in loco, concretada com adensamento mecânico e manual). A estaca broca é usada quando o solo firme estiver a mais de 5 m, sendo necessário o auxílio de uma perfuratriz mecanizada (instalada em caminhão) para se executar furos profundos com maior rapidez, não podendo, no entanto, escavar abaixo do lençol freático. Assim exposto, a perfuração ocorrerá com trado mecanizado, sem uso de revestimento, com a profundidade variando entre 5 a 10 metros, em material de 1^a categoria. O diâmetro da estaca-broca é de 30 cm e a ferragem será de acordo

com o projeto estrutural. O espaçamento de eixo-eixo das estacas será de, pelo mínimo, 3 vezes o diâmetro das estacas. Todas as estacas serão armadas com ferro longitudinal e estribos, considerando a quantidade e bitola dos ferros apresentadas no projeto estrutural, devendo considerar o recobrimento do aço que será superior a 20 mm.

A estaca será concretada até a cota inferior do bloco de coroamento. Por sua vez, a ferragem (armadura de arranque) ficará exposta em 25 cm para possibilitar o engaste no bloco supra, ligando a parte superior da estaca ao bloco. Para tanto, a armadura deve ter gancho nas pontas. Já o bloco de coroamento não deverá ter mais de 6 estacas. As estacas devem ser concretada em plano vertical, evitando-se inclinação.

5.2- INFRAESTRUTURA

Corresponde a infraestrutura: bloco de coroamento e viga baldrame (cintamento).

5.2.1 – ESCAVAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

A escavação (1^a e 2^a. Categoria) da infraestrutura será manual até 1,50 metros de profundidade.

As paredes das cavas de fundação deverão ser convenientemente escoradas sempre que tiver profundidade maior que 1,25 metros ou quando apresente ou possa apresentar instabilidade, seja pela qualidade do solo escavado ou pela altura a escavar, colocando em risco a segurança dos operários, sempre em conformidade com as determinações das Normas regulamentadoras da Portaria 3214/78 para as atividades pertinentes.

Na escavação de material de 1^a categoria (compreende a terra em geral, piçarra ou argila, rochas em adiantado estado de decomposição e seixos, rolados ou não, com diâmetro máximo de 15 cm) e de 2^a categoria serão empregados métodos de trabalho que evitem ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como: escoamento ou ruptura do terreno das fundações, descompressão do terreno da fundação, descompressão do terreno pela água.

As cavas para fundações e outras partes da obra previstas abaixo do nível do solo serão executadas em obediência restrita e rigorosa ao projeto, de acordo com a natureza do terreno encontrado e o volume de trabalho a ser realizado. A escavação deve ser executada com 10 cm de folga a mais da largura da sapata, viga baldrame e bloco de coroamento para permitir o trabalho dos operários dentro dela.

O fundo das valas (para baldrame) e caixas (para bloco e sapata) será isento de pedras soltas e detritos orgânicos. Após a execução da limpeza e antes de lançar qualquer lastro, o solo será regularizado e fortemente compactado manualmente com soquete.

Em nenhuma hipótese serão permitidos cortes no terreno, escavação, esgotamento ou rebaixamento que possam afetar ou alterar a estabilidade dos taludes existentes nas adjacências da obra. A execução das escavações, pela sua resistência e estabilidade, implicará na responsabilidade integral da Construtora.

Todo o fundo de cava só será liberado após a aprovação da Fiscalização.

As vigas de baldrame deverão ser impermeabilizadas com quantas demãos sejam necessárias, com tinta betuminosa tipo NEUTROLIN ou similar.

5.2.2 - Reaterro compactado

Os trabalhos de reaterro das cavas de fundação, assim como de outras partes da obra, serão executados com materiais de boa qualidade.

O reaterro apilado manualmente de valas em camadas de 0,20m com aproveitamento do material escavado, deverá ser de terra sem detritos vegetais convenientemente molhadas e compactadas de modo a serem evitados trincas ou desníveis em virtude de recalque das camadas aterradas.

5.2.3 – CONCRETAGEM, FORMA E ARMADURA.

A Infraestrutura será de concreto armado por meio de bloco de coroamento e vigas de baldrame. Estas vigas deverão ser impermeabilizadas com quantas demãos forem necessárias (no mínimo 2). As seções transversais e a armadura deverão obedecer ao projeto estrutural.

5.2.3.1- Manuseio e estocagem dos materiais do concreto

Cimento:

Deve ser acondicionado em local seco, coberto e sobre lastro de madeira ($h=30$ cm do piso). Não pode formar pilha com mais de 10 sacos, evitando o seu uso em concreto estrutural quando tiver mais de 30 dias.

Agregados:

Deve ter umas distribuições granulométricas uniforme, rugosas e isento de impurezas. Evitar manuseio em horas de ventos fortes.

Água:

Evitar usar se existir contaminação incompatível com o concreto ou com a armadura.

5.2.3.2 Execução

A execução do serviço de concretagem deverá obedecer ao projeto estrutural, especificações e detalhes respectivos, além das normas técnicas da ABNT que regem o assunto, entre elas a NBR-6118, NBR-12655, a NBR-6120, a NBR-7480 dentre outras.

A execução de todas as partes da estrutura implica na integral responsabilidade da Contratada por sua resistência e estabilidade.

5.2.3.3- Concretagem

O concreto será dosado conforme com o estabelecido na NBR 6118. A dosagem, baseada na correlação entre as características de resistência e durabilidade do concreto e a relação água-cimento levando-se em conta a trabalhabilidade desejada, deve satisfazer as seguintes condições:

- *A quantidade mínima de cimento por metro cúbico de concreto será de 350 kg;*
- *A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixado de maneira obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego, devendo estar entre 30% e 50%.*
- *A quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.*
- *A resistência característica para o cálculo será $f_{ck} \geq 20 \text{ MPa}$.*

5.2.3.4 Relação água-cimento

A relação água-cimento atenderá as condições:

- ☒ resistência dosagem $f_{ck} \geq 28$ ou na idade prevista no Plano de obra para que a resistência seja atingida conforme com a NBR-6118 (resistência de dosagem);
- ☒ Peculiaridades da obra relativa à sua durabilidade (impermeabilidade e resistência ao desgaste, a ação de líquidos e gases agressivos, a temperaturas elevadas e variações bruscas de temperatura e umidade).

5.2.3.5 Amassamento do concreto

O amassamento mecânico em canteiro deverá durar o tempo necessário o sentido de permitir homogeneização na mistura de todos os elementos. A duração necessária aumenta com o volume da amassada, sendo maior quando mais seco o concreto.

Deverá obedecer a seguinte ordem de colocação dos componentes: $\frac{1}{2}$ de água, brita, cimento, areia e $\frac{1}{2}$ de água.

5.2.3.6 Formas e escoramento

As formas adaptar-se-ão às dimensões das peças estruturais projetadas e serão dimensionados e construídos obedecendo às prescrições das normas brasileiras relativas a estruturas de madeira e a estruturas metálicas.

As formas serão em tábuas, sendo aceito seu reaproveitamento, devendo ser previsto montagem e desmontagem e escoramento.

A forma constituída de tábuas deverá ter um vão livre que dependerá da pressão exercida pelo concreto fresco e da espessura da madeira. Pode ser usada forma modular de maneira a garantir celeridade da obra.

A forma deverá apoiar-se em barrotes/escoras, colocados a espaços regulares correspondentes ao vão livre adotado para a forma. Os apoios da forma deverão ser fixados com pregos. O **escoramento** lateral será projetado de modo a não sofrer sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas accidentais que possam atuar durante a execução da obra, não se admitindo pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm, para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles. Não é permitido o **arraste** das peças no prazo inferior a 14 dias.

As formas devem ser suficientemente **estanques** de modo a impedirem a perda do líquido do concreto e as superfícies que por ventura entrem em contato com o concreto serão **molhadas** ou tratadas com um

composto apropriado, de forma a impedir a absorção da água contida no concreto, manchar ou ser prejudicial ao concreto.

É permitida a colocação de antiaderente de modo a facilitar a **desforma** da peça de concreto

5.2.3.7 Armaduras

As armaduras serão efetuadas com barras e fios de aço satisfazendo as normas da ABNT. A execução das armaduras deverá obedecer ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento.

Em caso da solicitação de mudança no tipo ou bitola nas barras de aço, deve ter aprovação do autor do projeto estrutural e da fiscalização, além de serem observadas as determinações técnicas da ABNT.

Da mesma forma para as emendas de barras da armadura que serão executadas conforme consta à determinação do projeto e da NBR-6118, além de depender da aprovação do autor do projeto e da fiscalização.

Na colocação das armaduras nas formas, deverão aquelas estar limpa, isentas de quaisquer impurezas (graxa, lama, etc.) capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços. O recobrimento da ferragem deve ser superior a 20 mm.

5.2.3.8 Transporte do concreto

O conceito será transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito ao que **NBR-6118** prescreve para o lançamento, e o meio utilizado será tal que não acarrete desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

O sistema de transporte deverá, sempre que possível permitir o lançamento direto nas formas, evitando-se depósito intermediário. Se este for necessário no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar desagregação. Não é admitidos o transporte em carro de mão com pneu de ferro, visto que deste modo possibilita a segregação dos componentes do concreto.

5.2.3.9 Lançamento do concreto

O concreto será lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e o do lançamento intervalo superior a 1 (uma) hora. Em nenhuma hipótese se fará o lançamento após o início da pega e não será admitido o uso de concreto remisturado.

Há casos que os lançamentos que tenham de ser feito a seco. Nesta situação e o recinto for sujeito à penetração de água, serão tomadas as precauções necessárias para que não haja água no local em que se lança o concreto e nem possa o concreto fresco vir a ser por ela lavado.

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras. Serão tomadas precauções, para manter a homogeneidade

do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2 metros e nos casos de peças estreitas e altas o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Não será permitido o lançamento quando se der em meio ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C e/ou com vento de velocidade superior a 60 m/s.

O concreto não será lançado sob chuva, exceto tomando-se cuidados especiais adequados e obtendo-se aprovação da fiscalização. Não será admitido que a água da chuva venha aumentar o fator água/cimento da mistura, nem danificar o acabamento superficial.

Antes do lançamento do concreto a água eventualmente existente nas escavações deverá ser removida, as formas deverão estar limpas sem concreto velho ou sobras de material proveniente da montagem das formas e das armaduras.

5.2.3.10 Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento o concreto será vibrado mecanicamente com equipamento adequado a trabalhabilidade do concreto. O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da forma.

Durante o adensamento serão tomadas às precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja secreção dos materiais, dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ou seu redor, com prejuízo da aderência. Devem-se evitar camadas de concreto que possam exceder 20 cm ou aproximadamente $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha (se não puder atender a esta exigência não será empregado vibrador de imersão).

5.2.3.11 Juntas de concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido e assim formar-se uma junta de Concretagem, serão tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, uma suficiente de ligação entre o concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento será removida a nata e feita a limpeza da junta.

Serão tomadas precauções para garantir resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, as quais poderão consistir em se deixar barras cravadas ou redentes no concreto mais velho. As juntas serão localizadas onde são menores os esforços de cisalhamento, em posição normal aos de compressão, exceto se demonstrado que a junta não diminuirá a resistência da peça.

O concreto será perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando forma quando necessário para garantir o adensamento.

5.2.3.12 Cura do concreto

Antes de atingir o endurecimento satisfatório o concreto será protegido contra agentes prejudiciais (mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, choques e vibrações

de intensidade e outros formadores de fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura).

Durante os 7 (sete) primeiros dias após o lançamento do concreto, a peça deverá ser mantida umedecida na sua superfície, através de aspersão, areia molhada, estopa umedecida, outros.

É expressamente proibido o uso de processos de cura que venham a descolar as superfícies expostas do concreto.

A cura do concreto (feita por um período mínimo de sete dias após o lançamento) deve ser garantida por uma umidade constante, de tal forma que a resistência máxima do concreto, preestabelecida, seja atingida.

5.2.4- LASTRO DE CONCRETO SIMPLES

O Lastro de concreto simples, de consumo mínimo de cimento em 150kg por m³ de concreto, deve ser preparado na obra por meio de betoneira (concreto “magro”). Trata-se de uma peça de concreto destinado a regularizar a superfície de apoio, não permitindo a saída da água do concreto da sapata e, também, afastando a armadura do solo. A espessura será de 10 cm e a largura será igual a da peça estrutural a ser concretada.

5.3 – ESTRUTURAS

Devem ser observadas todas as recomendações anteriores, bem como:

5.3.1 – ESTRUTURA EM CONCRETO

Todos os materiais componentes do concreto serão dosados ou proporcionados de maneira a produzir uma mistura trabalhável em que as quantidades de cimento e água sejam as mínimas necessárias para obtenção de um concreto denso, resistente e durável.

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural.

Todas as concretagens devem, obrigatoriamente, ter a liberação prévia da Fiscalização. Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Construtora e da Fiscalização da UFVJM, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulação elétrica, hidráulica e outras que, eventualmente, sejam embutidas nas peças de concreto.

No caso de concreto virado na obra, o controle de materiais para execução do traço de concreto será feito utilizando-se padiolas, com inscrições em ambas as faces, contendo o nome do material e o número de vezes que o mesmo entra no traço.

O concreto, quando preparado no canteiro de obras, deverá ser obrigatoriamente **misturado** em betoneiras mecânicas. O tempo mínimo para o amassamento deverá atender ao item 12.4 da NB-1/78.

O concreto será **transportado** até as formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte serão tais que se evite a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. Seguir-se-á o disposto no item 13,1 da NB-1/78.

Deve ser estritamente observado o **fator água/cimento** recomendado para o traço indicado, segundo tabelas conhecidas e aprovadas pela fiscalização.

O **traço** de concreto deverá ser dosado racionalmente e controlada a sua execução, permitindo-se como mínimo consumo de cimento o de 350Kg/m³. Em todas as atividades da construção e o cálculo de estrutural, serão rigorosamente obedecidas as determinações da ABNT pertinentes ao assunto. As **armaduras** serão fabricadas com aço CA-50 ou CA-60, conforme especificação do projeto de cálculo estrutural.

As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto e a NBR 6118, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a perfeita calefação das juntas nos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderão solicitar provas de carga para se avaliar a qualidade e resistência das peças, custos este que ficarão a cargo da Construtora.

A Construtora fará a locação das peças estruturais com todo o rigor, sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível, correndo por sua conta a demolição, bem como a reconstrução dos serviços julgados imperfeitos pela Fiscalização. A referência de nível para a definição dos pisos deverá ser tomada no local juntamente com a Fiscalização.

Materiais e Componentes para Concreto Armado:

Os tipos e marcas comerciais de aditivos químicos para concreto, bem como as suas proporções na mistura e os locais de utilização serão definidos após a realização de ensaios e aprovação da Fiscalização; a água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltos, sais, álcalis, ácidos, óleos, matérias orgânicas ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Deverá atender ao item 3 da NB-1 e à EB-19. O **cimento** hidráulico empregado no preparo do concreto satisfará necessariamente as especificações e os ensaios da ABNT (o cimento Portland CP-32 comum atenderá à EB-1 e o ARI -alta resistência inicial, à EB-2; o cimento deverá atender ao item 8.1 da NB-1. O armazenamento do cimento na obra será feito de modo a eliminar a possibilidade de danos à vedação das embalagens, ou ainda a mistura de cimento de diversas procedências ou idades; o prazo máximo para armazenamento em locais secos e ventilados é de 30 (trinta) dias. Vencido esse prazo, o cimento somente poderá ser usado com a aprovação da Fiscalização, que indicará as peças sem esforço estrutural (se houver) que receberão concreto com cimento fora da validade).

O início de cada operação de **lançamento** está condicionado à realização de ensaio de abatimento (slump test), pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou carga de caminhão-betoneira. Para todo o concreto estrutural o slump admitido estará compreendido entre 5 e 10 cm.

Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade e deverão ser evitados vazios ou ninhos de tal maneira que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas. Para tal, durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado mecanicamente.

Satisfeitas as condições do projeto e destas especificações, a aceitação da estrutura far-se-á mediante as prescrições do item 16 da NB-1/78.

Na construção da superestrutura em concreto armado **não serão tolerados desvios dos alinhamentos, níveis e dimensões**, fixadas nos desenhos de formas, que excedam os limites indicados a seguir:

- a) Dimensões de pilares, vigas e lajes - 5 mm por falta, 10 mm por excesso;
- b) Dimensões de fundações (em planta) - 10 mm por falta, 30 mm por excesso.

No concreto não serão permitidos detritos ou elementos estranhos que possam prejudicar a sua qualidade.

5.3.2 – Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano prévio específico e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no referido plano. A Construtora comunicará previamente o início de toda e qualquer operação de concretagem à Fiscalização.

O concreto deverá ser lançado de forma contínua sobre a peça, em camadas não superiores a 0,20m de modo a facilitar o trabalho e aderência entre as diversas camadas com o uso de vibradores elétricos apropriados. Não será permitido intervalo no lançamento do concreto superior a 1 (uma) hora.

Em hipótese alguma será permitido lançamento após o início de Pega.

Todo o concreto a ser lançado deverá ter sua consistência medida pelo abatimento do tronco de cone, segundo a NBR - 6118.

O lançamento do concreto deve ser aplicado, sempre que possível, de uma altura livre não superior a 2,0m, no caso desta impossibilidade, a altura de lançamento será adequada com o uso obrigatório de funil, tremonha ou calha, entre outros, devidamente aprovado pela fiscalização.

5.3.3 - Dosagem, Adensamento, Controle Tecnológico e cura do Concreto.

Durante o adensamento tomar-se-ão as precauções necessárias para que não haja segregação dos materiais, devendo-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência. Observar-se-ão as prescrições do item 13.2.2 da NB-1/78.

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda da água destinada à hidratação do cimento.

Durante o período de endurecimento do concreto, suas superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, **as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água, durante pelo menos 7 dias após o lançamento.**

O concreto dosado executado em central deve atender às definições de projeto relativas quanto à resistência característica do concreto à compressão aos 28 dias ou outras idades consideradas críticas; ao módulo de elasticidade; à consistência expressa pelo abatimento do tronco de cone; à dimensão máxima característica do agregado graúdo; ao teor de argamassa do concreto; ao tipo e consumo mínimo de cimento; ao fator água/cimento máximo; à presença de aditivos.

Para a formação de lotes de concreto para extração de corpos de prova, têm de ser observadas as disposições das normas técnicas, conforme discriminado na tabela a seguir (limites máximos para a definição do número de lotes): a cada lote formado é necessário corresponder uma amostra de no mínimo seis exemplares, coletados aleatoriamente durante a operação de concretagem e extraídos de caminhões diferentes; cada exemplar é constituído por dois corpos de prova de todos os caminhões recebidos, (visando a facilitar eventuais ações de rastreamento de concreto com desempenho inadequado).

O ensaio de resistência à compressão do concreto necessita ser feito por laboratório especializado. A moldagem dos corpos de prova cilíndricos poderá ser feita pelo laboratório ou por pessoal da obra.

A unidade de medição é o metro cúbico. As especificações necessárias à compra são:

- Resistência à compressão (valor mínimo), F_{ck} ;
- Tipo e diâmetro máximo dos agregados a serem empregados;
- Consistência (abatimento).

O controle tecnológico do concreto, cimento agregados e aço serão de responsabilidade da Contratada, só devendo ser utilizado materiais aprovados nos respectivos testes. O laboratório de controle deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O plano de controle deverá ser apresentado para aprovação da UFVJM, antes do início dos serviços.

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e o do lançamento, intervalos superior a 1 (uma) hora. Em hipótese alguma será permitido lançamento após o início de Pega. Todo o concreto a ser lançado deverá ter conhecido a sua consistência medida pelo abatimento do tronco de cone, segundo a NBR – 6118.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado contínua e energicamente por meio de vibradores apropriados ou haste quando na impossibilidade de usar os vibradores.

O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto envolva completamente a armadura e encha uniformemente a peça, de maneira a não apresentar vazios ou falhas, ninhos ou mesmo que haja segregação dos materiais.

Devem ser tomados cuidados especiais para que não se altere a posição da armadura e que o espaçamento entre barras não seja inferior ao diâmetro máximo do agregado graúdo.

Da mesma forma, o aço utilizado deverá ser ensaiado previamente para comprovação de sua resistência e acompanhado de um certificado de qualidade fornecido pelo fabricante. Em ambos os casos, os testes serão encomendados pela Empreiteira ao laboratório autorizado pela Fiscalização, independentemente de resultados apresentados pela concreteira e/ou outros fornecedores. Os resultados serão entregues à Fiscalização para análise.

5.3.4 – Juntas de Concretagem

Quando o lançamento de concreto for interrompido, serão tomadas precauções necessárias de modo a garantir a aderência das camadas ou fases de concreto já endurecido com o novo trecho a ser concretado.

Antes de ser reiniciada a concretagem, deverá ser removida a nata, eliminado o material desagregado e feita à limpeza em toda superfície da junta. O novo concreto deverá ser aplicado com cuidado especial com a finalidade de se evitar a formação de bolsas de ar na superfície da junta ou a segregação de britas ao longo da mesma, geralmente provocadas por excessos de vibração.

No caso de vigas apoiadas em pilares ou paredes, sempre que possível o lançamento do concreto deverá ser interrompido na região do apoio da viga nos pilares ou paredes, no caso da impossibilidade, as juntas deverão ser preparadas, em degraus, de modo que a nova concretagem descarregue seus esforços sobre a concretada com anterioridade. De todas as maneiras o responsável pelo projeto estrutural deverá ser consultado.

5.3.5 - Formas e Escoramento

As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NBR 7190/1982 (NB-11/1951) e/ou da NBR 8800/1986 (NB-14/1986) e às prescrições da EB-1/.

Antes do lançamento do concreto, conferir-se-ão as medidas e as posições das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com tolerâncias previstas na NB-1/78. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos.

As formas absorventes serão convenientemente molhadas até a saturação, fazendo-se furos para escoamento de água em excesso. Observar-se-ão as prescrições do item 9.5 da NB-1/78.

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes

aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica, Madeirit, ou outros tipos de materiais, conforme a conveniência da execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

O reaproveitamento dos materiais usados nas formas será permitido desde que se realize a conveniente limpeza e se verifique estarem os mesmos isentos de empenamentos ou deformações, a critério da Fiscalização.

A amarração e o espaçamento das chapas laterais das formas deverão ser feitos por meio de tensores passando por tubos plásticos rígidos de diâmetros convenientes, colocados com espaçamento uniforme dentro da fôrma. Após a desforma, deverão ser retirados os tubos plásticos e preenchidos os furos com grout.

As formas serão executadas para reproduzir exatamente os contornos, as linhas e as dimensões requeridas no projeto estrutural. Garantir-se-á sua estanqueidade, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento.

O dimensionamento das fôrmas será efetuado de forma a evitar possíveis deformações e alterações dimensionais geralmente provocadas durante o adensamento do concreto fresco. Nas peças de grandes vãos como vigas e lajes recomenda-se a adoção de contra-flecha, estas geralmente são fornecidas pelo projetista da estrutura.

Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta. Em peças estreitas e altas será necessária a abertura de pequenas janelas, na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza. As fôrmas serão molhadas, até a saturação, a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura. O escoramento sempre que oportuno, a critério da FISCALIZAÇÃO, obedecerá aos seguintes critérios mínimos, estabelecidos pela NBR 6118/1980 (NB-1/1978):

- 1 - "O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas accidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento".
- 2 - "Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular, inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles".
- 3 - "Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida, para evitar flambagem".
- 4 - "Deverão ser tomadas às precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitida".
- 5 - "O teor de umidade natural da madeira deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das formas e do escoramento e a concretagem da estrutura. No caso de se prever que esse

tempo ultrapasse 2 meses a madeira a ser empregada deverá ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar”.

6 - “Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum”.

As formas deverão ser providas de escoramentos e travamento convenientemente dimensionados, de acordo com os vãos devidamente aprovados pela Fiscalização da UFVJM em todas as fases de trabalho com concreto e dispostos de modo a evitar deformações superiores a 5 mm. Obedecer-se-ão as prescrições contidas na NB-1/78.

As fôrmas serão apoiadas sobre um escoramento com resistência necessária para não se deformarem sob a ação do peso próprio do concreto e da ação dos vibradores. É responsabilidade da Contratada à elaboração de desenhos e dos detalhes dos escoramentos, submetendo-os, oportunamente, a exame e autenticação da Fiscalização e vistoria final do engenheiro calculista, que determinará a liberação para a concretagem.

As formas serão mantidas no local até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança seu peso próprio e as demais cargas atuantes, e as superfícies tenham suficiente dureza para não sofrerem danos na ocasião da sua retirada.

As formas devem ser retiradas sem choque, obedecendo a um programa de desforma elaborado de acordo com o tipo de estrutura, as resistências de concreto alcançadas e das orientações emanadas do responsável pelo projeto estrutural. A Construtora providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da NB-1/78.

Recomendam-se os prazos mínimos para a retirada das formas, salvo orientação contrária, a critério da fiscalização:

- I) 03 dias para as faces laterais deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados para sustentar o fundo das formas.
- II) 14 dias para as faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados;
- III) 21 dias para as faces inferiores, sem pontaletes;

Ficará, a critério da Fiscalização, a análise dos casos de desformas antes dos prazos estabelecidos pela NB - 1, desde que se comprove, por ensaios não destrutivos, que o concreto atingiu 70% de sua resistência.

Não será permitido o uso indiscriminado do “pé-de-cabra” para se evitarem danos sensíveis no concreto. É obrigatório o uso de formas laterais em todo cintamento, mesmo que estas estejam abaixo do nível do terreno.

No caso de falhas de concretagem constatadas após a desforma, serão providenciados medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição, com emprego de materiais adequados a cada caso, a serem aprovados pela Fiscalização.

5.3.6 – Montagem das Armaduras

As armaduras, constituídas por vergalhões de aço de tipo e bitolas especificadas em projeto, deverão obedecer rigorosamente aos preceitos das normas e especificações brasileiras NB-1, NB-2 e EB-3. Para montagem das armaduras, será utilizado arame recocido PG-7 ou PG-18 em laçada dupla, sendo permitida a solda apenas se atendidas às condições previstas nos itens 5.4 e 10.4 da NB-1/78.

As armaduras serão fornecidas no sistema industrial de corte e dobra fora da obra, montadas rigorosamente de acordo com as posições indicadas no projeto estrutural e devem permanecer firmes durante a concretagem.

Qualquer armadura seja de distribuição, de montagem ou estribos, terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas na NBR-6118. Para a garantia desses valores, a ferragem será mantida afastada das formas por meio de espaçadores de plástico, não se admitindo para esse fim o uso de tacos de madeira.

Os espaçadores deverão ficar bem fixados aos vergalhões durante o lançamento e vibração do concreto, sendo totalmente envolvidos por este.

O dobramento das barras deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos da NBR-6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio, e não poderão ser dobradas junto a emendas com solda.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto, respeitando-se as prescrições da NBR 6118.

As armaduras negativas deverão ter obrigatoriamente “caranguejos, calços ou apoios”, devidamente espaçadas, de modo a evitar o deslocamento da armadura.

5.3.7 Juntas de Dilatação

Estas deverão ser preenchidas com isopor de espessura de 20mm em todo o perímetro, faces laterais de pilares e vigas que estiverem colados às paredes e estruturas do prédio existente, devidamente, tratada e estanque, de acordo com as boas técnicas de construção.

Deverá ser utilizado em todas as juntas, **arremate em perfil de alumínio de largura adequada**. Todas as juntas existentes também receberão o mesmo procedimento acima descrito.

5.3.8 - Agregados

Os agregados miúdo e graúdo deverão obedecer às especificações da ABNT. Deverá sempre ser levada em conta a influência da umidade dos agregados miúdos, corrigindo-se assim, obrigatoriamente, a quantidade de água de amassamento.

O agregado graúdo a ser utilizado na fabricação do concreto, não poderá ser de forma lamelar e deverá ser limpo e com uma granulometria uniforme e estar isento de torrões de argila e partes em decomposição.

Como agregado miúdo será utilizado a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da EB-4 da ABNT. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, e seu emprego deverá ser previamente liberado pela Fiscalização.

Como agregado graúdo será utilizadas a pedra britada número 01 e 02, proveniente da britagem de rochas sás. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, e seu emprego deverá ser liberado previamente pela Fiscalização. Sua composição granulométrica deverá enquadra-se na especificação EB-1da ABNT.

5.4 – VERGAS

Sobre os vãos das portas e janelas serão construídas vergas de concreto armado, convenientemente dimensionadas, com espessura igual à da alvenaria, com apoio mínimo para cada lado de 30 cm.

6. FECHAMENTO E REVESTIMENTO

6.1 – PAREDES DE TIJOLOS

ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS DE 1 VEZ E $\frac{1}{2}$ VEZ

Material

As alvenarias dos prédios, bem como fechamento perimetral do terreno, serão com tijolos cerâmicos laminados, tipo 1 vez, levando acabamento em reboco. As alvenarias internas serão do tipo $\frac{1}{2}$ vez. Os tijolos serão de dimensões 10 cm x 20 cm x 20 cm, com oito ou nove furos, tendo espessura final (bloco + revestimento) como indicado no projeto.

A argamassa será em cimento portland, cal hidratada industrializada certificada, ref. Ical ou equivalente, e areia média lavada, no traço volumétrico 1:2:8, podendo ainda ser utilizada argamassa pré-misturada, de igual resistência, a critério da Fiscalização.

Execução

O serviço de alvenaria deve ser iniciado a "marcação" das paredes com base na planta baixa (executando os cantos com um tijolo e, logo após, a primeira fiada com argamassa e com o auxílio de linha, esquadro, prumo e nível, podendo ser usado, também, o escantilhão).

Nas extremidades da parede suspendem-se prumadas de guia, controlando com o prumo e assentando.

“ Executar todas as fiadas, seguindo um fio de nylon nivelado de acordo com as prumadas-guia das extremidades”.

No prazo de 15 a 20 dias deve ser procedido o **Aperto de parede**, trata-se do preenchimento da abertura deixada em lugar da ultima fiada superior, antes do encontro com a viga de concreto imediatamente acima da parede, para prevenção da trinca que seria causada pela acomodação da parede em virtude da diminuição de volume da argamassa de assentamento das várias fiadas de tijolos. Este aperto comumente é feito com tijolos maciços assentados inclinados de modo a entrarem apertados na abertura superior entre a parede e a viga. É compulsório que as alvenarias tenham suas fiadas perfeitamente **aprumadas, alinhadas, em esquadros e niveladas**. A argamassa de assentamento dos tijolos terá espessura uniforme com **juntas** de 12 mm, sendo sua superfície externa rebaixada e arredondada com”. a “ponta” da colher. O assentamento dos tijolos será feito sempre com juntas de amarração”.

As superfícies da estrutura de concreto que tiverem contato com a alvenaria serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa lavada no traço 1:3, com eventual adição de adesivo à base de resina acrílica. Neste particular, o máximo cuidado deverá ser tomado para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios da argamassa utilizada no chapisco. Para melhor **aderência** alvenaria-estrutural deve ser colocado “ferro cabelo” instalado na estrutura através de sikadur ou similar.

As alvenarias apoiadas em alicerces e baldrames serão executadas, no mínimo, 24 horas após a **impermeabilização** desses apoios estruturais. Nos serviços de impermeabilização (com tinta betuminosa, ref NEUTROLIN ou similar) deverão ser tomados todos os cuidados para garantir a estanqueidade da alvenaria e, consequentemente, evitar o aparecimento de umidade ascendente.

Todos os vãos de portas e janelas, rasgados em alvenaria, levarão vergas de concreto de altura compatível com o vão, em geral correspondente a 10% desse, sendo o mínimo de 10 cm. A ferragem mínima será de 2 vergalhões Ø6,3 mm e estribo Ø4,2 mm a cada 15cm. A verga deverá se apoiar na alvenaria de cada lado do vão, numa extensão mínima de 30 cm, para cada lado. Todos os vãos com nível de peitoril acima do piso receberão uma segunda verga, imediatamente sob a abertura, excedendo no mínimo 30 cm de cada lado.

6.2 – DIVISÓRIA PARA BANHEIRO

Tipo: polida

Espessura: 2 cm

Acessórios: Ferragem em latão cromado

Procedimentos de execução:

A divisória deverá ser fixada na alvenaria e piso, com entrância de 5 centímetros, e chumbada com argamassa de cimento, cal e areia.

Deverá ser niveladas, aprumadas, alinhadas e fazer um ângulo de 90 graus com a alvenaria.

6.3 - ESQUADRIAS

As esquadrias obedecerão rigorosamente, quanto a sua localização dimensões e execução, às indicações do projeto de arquitetura.

Quanto aos materiais somente serão aceitos quando sem defeitos, empenos ou falhas e previamente submetidos à Fiscalização.

Os locais de encontro dos peitoris com as esquadrias deverão ser vedados com silicone selante cura neutra transparente, resistente a ar, água, degradação solar, não corrosivo e de pouco odor, padrão de qualidade DOW CORNING ou equivalente.

PORAS DE MADEIRA

1 – As esquadrias de madeira, portas, janelas, armários, balcões, guichês, guarnições e outros deverão obedecer rigorosamente quanto à sua localização e execução as indicações do projeto Arquitetônico, respectivos desenhos e detalhes construtivos. As vedações de folhas móveis serão constituídas por sistema duplo com emprego de escovas vedadoras de polipropileno. O desempenho das esquadrias deverá ser verificado na presença da Fiscalização.

2 - As portas de madeira para instalação em alvenarias terão as características conforme detalhe em projeto. Essas portas terão folhas do tipo prancheta, sendo o núcleo constituído por engradado de sarrafos de compensado naval, com enquadramento de madeira de lei maciço, de largura tal que permita o embutimento total da fechadura e dobradiças no quadro de madeira maciça. Terão seu capeamento em compensado à prova d'água ref. Eidai, com acabamento lixado para pintura. A espessura total da folha será de 35 mm.

3 – As folhas das portas receberão pintura esmalte sintético **Coralit acetinado na cor branco ou equivalente**.

4 - Os marcos e alizares serão pintados em tinta esmalte acetinado na cor Branca ref. Coralit ou equivalente.

5 - Os marcos e alizares serão em madeira maciça de ipê ou de outra madeira de lei, de densidade e resistência equivalente. Serão recusadas as peças que apresentarem empenamento, descolamento, rachaduras, lascas ou nós de madeira.

6 - As esquadrias de madeira serão providas das seguintes ferragens: conjunto de fechadura, ref. Lafonte Conjunto 405 (maçaneta 405 Zamac, roseta 312 Zamac, fechadura ST2 Evolution 55) ou equivalente acabamento cromado fosco CRA, conjunto de 3 dobradiças $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ "em aço laminado cromado".

7 - Todas as portas de ambientes que tenham previsão de acesso para Portadores de Necessidades Especiais levarão uma chapa de aço inox #24 (espessura 0,64 mm), como batente para cadeira de rodas, em ambas as faces, conforme detalhes de projeto.

8 - As portas dos boxes sanitários para portadores de necessidades especiais levarão ainda internamente uma barra de apoio em tubo de aço $\varnothing 1$ e $1/2$ ".

A madeira deve receber, após a instalação das esquadrias (no caso de externa), produto de proteção para resistência à chuva e ao sol (evita mancha e empenamentos).

Por ocasião da pintura, entre uma e outra demão, a superfície tem que ser novamente lixada e deve-se ter o cuidado para não pintar as ferragens, os trilhos, as borrachas e outros acessórios de vedação;

Na limpeza das esquadrias, não fazer uso de produtos químicos, tais como, soda, ácidos e solventes que possam danificar a madeira. Nos cilindros das fechaduras, utilizar somente grafite em pó para sua lubrificação;

ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

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

Nenhum perfil estrutural ou contra-marco apresentará espessura inferior a 1,6mm. A fim de evitar vibrações, atritos e ruídos, não será permitido o contato direto entre peças móveis, o qual se fará através de "nylon" duro (roldanas, encosta, freios, escovas, proteção, patins, etc).

Nas esquadrias de alumínio não será permitido o contato direto entre elementos de cobre ou metais pesados com o alumínio. Far-se-á isolamento por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, plástico, betume asfáltico, metalização a zinco ou qualquer outro processo satisfatório.

As serralharias serão dotadas de dispositivos que permitam jogo capaz de absorver flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, até o limite de 35mm, de modo a assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das esquadrias.

Todas as ligações de quadros ou caixilhos que possam ser transportados inteiros, da oficina para o local de assentamento, serão asseguradas por soldagem autógena, encaixe, ou ainda auto-rebitagem.

Entende-se por soldagem autógena, a que resulta de fusão do metal das próprias peças a conjugar, sem contribuição de elementos complementares provenientes de varetas de solda ou eletrodos.

Na zona de soldagem não será toleradas qualquer irregularidade no aspecto superficial nem alteração das características químicas e de resistência mecânica.

A costura de solda não apresentará poros ou rachaduras capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo em caso de ulterior anodização.

As ligações entre peças de alumínio por meio de parafusos só serão admitidas quando inevitáveis. Neste caso, os parafusos serão constituídos por liga do grupo A1-Mg-Si, endurecidos por tratamento térmico.

As emendas por meio de parafusos ou rebites apresentarão perfeito ajustamento, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas na linha de junção.

As serralharias de alumínio serão assentes em contramarcos fixados às alvenarias por chumbadores de ferro galvanizado. A fixação dos contramarcas fará por encaixe, dispensado o uso de parafusos, salvo casos especiais a critério da fiscalização.

Por ocasião do transporte, manuseio e estocagem das esquadrias na obra, deverão as mesmas ser protegido com papel crepe: observar-se-á o máximo cuidado para não serem feridas as superfícies (anodizadas ou não), especialmente na fase de montagem das esquadrias.

Recomenda-se que os caixilhos de alumínio sejam colocados somente após a conclusão dos serviços de pedreiro. Após a colocação, os caixilhos deverão ser protegidos com aplicação provisória de vaselina industrial, óleo ou tinta filme, os quais serão removidos no final da obra.

Por ocasião da colocação de vidros, utilizar preferencialmente silicone, a fim de evitar infiltrações de água e possíveis vibrações;

VIDRAÇARIA

1 Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente conforme com os desenhos de detalhes do projeto arquitetônico e com as disposições da presente especificação técnica.

2 Os vidros empregados nas obras não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações, ranhuras, irisação ou outros defeitos.

3 Para assentamento das chapas de vidro será empregada graxetas de borracha duplas.

4 As chapas de vidro não deverão ficar em contato direto com nenhum elemento de sustentação, devendo, portanto, sempre ficar assentes em leito elástico, quer de massa (duas demãos), quer de borracha, quer de gaxetas especiais, de elástômeros, quer de junta plástica.

5 Os vidros serão, de preferência, fornecidos nas dimensões respectivas, procurando-se, sempre que possível, evitar o corte no local de construção.

6 Antes da colocação dos vidros nos rebaixos dos caixilhos, estes serão bem limpos, as bordas de cortes serão esmerilhadas de forma a se tornarem lisas e sem irregularidades.

7 Serão empregados vidros lisos de 4 mm de espessura em esquadrias.

8 As placas de vidro não deverão apresentar defeitos de corte (beiradas lascadas, pontas salientes, cantos, quebrados), e nem apresentar folga excessiva com relação ao requadro de encaixe (de 3 a 5 mm conforme o vão).

6.4 - REVESTIMENTOS DE TETOS

Material:

Forro PVC

Características:

PLACAS COM LARGURA DE 10CM, ESPESSURA 8MM, COMP DE 6,0M, LISO.

Procedimento de instalação

Os painéis serão constituídos de lâminas ou réguas de cloreto de polivinila, em sistema de extrusão contínua e auto-extinguível, nas dimensões de 10 x 600 cm, na cor branca.

A estrutura de sustentação será em aço. Os pinos de cravação a serem empregados deverão estar em conformidade com a carga estabelecida em norma. Opcionalmente, poderão ser utilizadas buchas de náilon embutidas na laje. Os parafusos serão galvanizados ou em aço inoxidável.

O atirantamento será feito com emprego de fitas gravadas as quais serão providas de terminal para encaixe no porta-painel (longarinas) e cursor para permitir o nivelamento perfeito, e serão: tratadas por processo eletrolíticas zinco-bicromatizado.

As fitas de sustentação poderão ser substituídas por tirantes de arame de aço galvanizado e regulador com mola (tipo borboleta), para permitir o perfeito nivelamento da estrutura do forro.

Serão previstas juntas de dilatação junto aos pilares, colunas, paredes e divisórias, empregando perfis de arremate para um perfeito acabamento.

Nos locais onde for necessária a visita ao interior da forração para manutenção de sistemas hidráulicos, elétricos, telefônico, cabeamento, ar condicionado, etc, é absolutamente obrigatório prever alçapões de acesso. Deve-se assim, ter um reforço na estrutura de bordas dos alçapões, para garantia de um acesso seguro e apoio de escadas.

1. Nivelamento de todos os arremates e em seguida devendo fazer a fixação da área a ser forrada.
2. Colocação do arremate estrutura, colocada no sentido contrário ao forro em vãos regulares de aproximadamente 50cm.
- 3 Recorte uma tala de forro para encaixe a tala cortada nos arremates laterais e encaixe até o arremate do fundo.
- 4 Fixação da tala com rebites que serão colocados na aba de fixação em toda extensão da estrutura.
- 5 Recorte de uma segunda tala (tal qual a como a primeira) encaixando o engate macho no engate fêmea da tala já instalada. Tal procedimento é executado, sucessivamente.

6.5 - REVESTIMENTOS DE PAREDES E TETOS

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, deverá a Construtora certificar-se de que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção nesse sentido será feita antes da aplicação do revestimento.

As instalações hidráulicas e elétricas (que serão embutidas) devem ser executadas antes dessa etapa, evitando-se dessa forma, retoques no revestimento.

A contratada deverá, nos locais indicados e conforme projeto de arquitetura, apresentar nas paredes executadas uma superfície lisa e preparadas para a pintura.

Concluída esta atividade, faz-se o lixamento e a limpeza da superfície, aplicando-se sobre a mesma duas demãos de líquido selador, diluído a 90% em água, de modo a diminuir o consumo da pintura final de acabamento, bem como melhorar as condições de impermeabilização da parede.

6.5.1 - CHAPISCO

As lajes serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 em volume. Após o chapisco, deverá ser observado um intervalo de 24 horas, no mínimo, para a execução da camada de emboço.

A aplicação do chapisco será de baixo para cima em todos os parâmetros verticais interno e externo das alvenarias e estruturas.

6.5.2 – EMBOÇO / MASSA ÚNICA

1 – O revestimento grosso será constituído de argamassa de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:1: 4, externo e interno, e só serão aplicados depois de completada à pega da argamassa das alvenarias e chapiscos. O preparo será mecânico e a espessura não deve ser superior a 25mm.

2 - Não será permitido o uso de saibro ou materiais argilosos e, ou, que contenham material orgânico em teor que comprometam a qualidade do resultado final, assim como, outro produto que substitua a cal hidratada.

3 Observar:

- Espessura: menor que 2,5 cm, em acabamento áspero (interno);

- Aplicação: após o endurecimento do chapisco e instalações das tubulações elétricas, hidráulicas, de esgoto, de gás, etc;

- Técnica: espalhar argamassa com colher e regularizar com régua (ver guias fixas na parede) e desempenadeira;

- Dosagem da argamassa: deve obter trabalhabilidade e evitar retração em excesso que possa causar trincas. Os grãos do agregado são médios (0,42 a 2,00mm);

- Traços: Cimento, cal e areia - 1:1: 4 em volume.

6.5.3 - REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE PAREDE/AZULEJO

Material

Cerâmica Esmaltada Em Paredes 1a, PEI-4, 20x20cm, Padrão Alto.

Procedimento

1 – As paredes internas para ambientes molhados deverão ser em azulejo branco, nas dimensões e altura definida nos detalhes do projeto arquitetônico, sem empenos, sem fraturas, sem falhas no esmaltado, de cor e tamanho uniformes. Submetidos à Fiscalização para aceite, serão fixados com o uso de espaçadores plásticos com juntas corridas com cimento-cola e rejuntados na cor branca.

Este revestimento é designado pelo seguinte código de acabamento de parede:

- 2 - Os revestimentos cerâmicos/azulejos serão aplicados com argamassa-cola de procedência indicada pelo fabricante do revestimento; caso não haja essa indicação, pode-se utilizar argamassa-cola flexível pré-misturada ref. Cimentcola Flexível da Quartzolit ou equivalente.
- 3 - O espalhamento da argamassa será feito utilizando-se desempenadeira de aço denteada, para obter-se uma camada com cerca de 4 mm de espessura.
- 4 - O emboço de base deve ter o prazo de cura de pelo menos 14 dias antes da aplicação da cerâmica.
- 5 - Cortes e furos nas placas para o complemento de panos de paredes, encaixe de metais ou outros arremates deverão ser feitos com equipamentos mecânicos adequados, não se admitindo o processo manual à torquês.
- 6 - Qualquer peça trincada ou lascada no processo de corte deverá ser rejeitada.
- 7 - As juntas entre as peças deverão estar rigorosamente niveladas e prumadas, com 5 mm. As juntas serão tomadas com rejunte flexível pré-misturado ref. Quartzolit ou equivalente, na cores aproximadas a da peça cerâmica/azulejo.
- 8 - O trabalho de rejuntamento deverá ser feito após decorridos pelo menos 4 dias do assentamento das peças, trabalhando-se em pequenos trechos, para facilitar a limpeza imediata do excesso de rejunte.

6.6 – REVESTIMENTOS DE PISOS, ARREMATES E BANCADAS

Todos os pisos laváveis terão declividade mínima de 1% em direção ao ralo ou porta externo para o perfeito escoamento de água. A borda superior dos rodapés será sempre em nível.

A colocação dos elementos do piso será feita de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressaltos de um em relação ao outro.

Será substituído qualquer elemento que demonstrar deslocamento ou vazios por percussão. Deverá ser proibida a passagem sobre os pisos recém colocados durante dois dias, no mínimo.

Os pisos cerâmicos, após esse prazo, serão rejuntados com argamassa de rejuntamento e limpos.

Os pisos somente serão executados depois de concluídos os revestimentos das paredes e tetos e vedadas as aberturas externas.

A argamassa de assentamento para ladrilhos cerâmicos não poderá ter espessura superior a 2,5 cm. Quando o desnível entre os pisos exigir maior espessura dessa argamassa a diferença será reduzida à condição permissível, com a aplicação de uma camada de enchimento com traço 1:5 de cimento e areia.

Decorridos no mínimo sete dias, o piso preenchido receberá a camada de assentamento após limpeza prévia.

Não será permitido que o tempo decorrido entre a colocação da argamassa de assentamento estendida e o piso aplicado seja tão longo que prejudique as condições de fixação das peças, quer por endurecimento da argamassa ou pela perda de água de superfície.

Compartimentos excessivamente ventilados ou expostos ao calor deverão ter os pisos já colocados protegidos.

Antes do lançamento da argamassa de assentamento, o lastro deverá ser lavado e escovado somente com água limpa, devendo receber uma pasta traço 1:2 de cimento e areia espalhada com vassoura.

No caso específico de pisos cerâmicos, poderão ser empregadas para assentamento de peças, argamassas pré-fabricadas, de comprovada eficiência contra destacamentos.

Na execução de lastros para pisos, o concreto poderá ser executado manualmente conforme observações a seguir.

6.6.1 CONTRAPISO

Deverá ser aplicado diretamente sobre o solo, previamente regularizado e compactado, e nivelada inferiormente pelas cintas e baldrames da infra-estrutura, de modo a selar a umidade ascendente desde o solo. Sobre o terreno será colocada uma camada de pedra britada no. 02, apilada manualmente.

A laje será executada com 10 cm de espessura média, em concreto não-estrutural, em cimento, brita e areia, no traço volumétrico 1:2, 5:5.

No lançamento do concreto, sua superfície será somente sarrafeada a régua, de modo a obter-se uma superfície rústica, porém deverá ser rigorosamente mestrada para assegurar-se a sua planicidade.

A laje só deverá ser executada após a Fiscalização inspecionar e aprovar os serviços de instalação de todos os dutos que passem sob o piso, bem como de caixas de passagem e dispositivos de inspeção, ralos, grelhas e equivalentes.

Execução do contrapiso

Os procedimentos para a execução do contrapiso em pavimento térreo são: Drenagem; Colocação de uma camada de pedra britada com 15 a 20 cm entre o solo e o contra-piso; -Camada de concreto com mais de 10 cm (a ser vibrado e curado); - superfície plana, rugosa, sem fissuras, sem fatores antiaderente.

6.6.2 – PISOS CERÂMICOS

Os pisos a serem revestidos com placas de cerâmica se enquadram nos modelos abaixo e são designados pelo código de acabamento de piso indicados em projeto. Todos os modelos deverão obedecer ao padrão de resistência à abrasão superficial da classe PEI-5 (tráfego intenso).

OBS: Na escada será colocado um filete de ardósia polida, esp. 2 cm, largura de 12 cm, comprimento do degrau, com friso antiderrapante.

O assentamento de pisos cerâmicos deverá ser iniciado somente após a preparação do contrapiso, cujas superfícies deverão ficar ásperas e bem limpo. Antes de iniciar a colocação das peças serão perfeitamente definidos os níveis acabados, de acordo com projeto, assegurando-se nas áreas molhadas a declividade necessária ao escoamento de água através dos ralos no piso.

A argamassa de assentamento será do tipo cimento-cola flexível, industrializado, ref. Cimentcola Flexível da Quartzolit ou equivalente, espalhada sempre com desempenadeira dentada, de modo a formar uma camada uniforme e com espessura máxima de 2,5cm.

A disposição das peças será paginada de acordo com o projeto, observando-se as características do ambiente, de forma a diminuir o recorte das peças.

O alinhamento das juntas será rigorosa e constantemente controlado, e sua espessura não deverá ser menor que 5,0 mm.

Os cortes nas peças serão sempre retos e regulares, devendo ser feitos com ferramental adequado, não se admitindo o processo manual com torquês.

Após 48 horas da colocação dos elementos cerâmicos, proceder ao rejuntamento, usando argamassa industrializada flexível para rejunte, ref. Quartzolit Weber ou equivalente.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos cerâmicos recém-concluídos com estopa e gesso, quando a passagem obrigatória de operários e/ou materiais assim o exigir.

O assentamento de pisos cerâmicos deverá ser iniciado somente após a preparação do contrapiso, cujas superfícies deverão ficar ásperas e bem limpo. Antes de iniciar a colocação das peças serão perfeitamente definidos os níveis acabados, de acordo com projeto, assegurando-se nas áreas molhadas a declividade necessária ao escoamento de água através dos ralos no piso.

O rejunte será na cor definida pela fiscalização, fazendo-se uso de pranchas largas, de madeira, para transitar sobre o piso.

Será objeto de verificação preliminar, por meio de percussão com instrumento não contundente, detectar a existência de ladrilho apresentando som cavo. Em caso positivo, será o ladrilho removido e, em seguida, reassentado.

A remoção do pó e o umedecimento das juntas, entre os ladrilhos cerâmicos, serão procedidos com a utilização de broxa de fibras vegetais, filamentos médios. Essa providência tem por finalidade garantir uma boa hidratação e aderência do rejuntamento, motivo pelo qual a aplicação da pasta ou da argamassa será efetuada com o local ainda úmido.

O material de rejuntamento será aplicado em excesso, com auxílio de desempenadeira emborrachada ou rodo de borracha, preenchendo completamente as juntas.

A desempenadeira emborrachada ou o rodo de borracha serão deslocados em movimentos contínuos, de vai-e-vem, diagonalmente às juntas.

Nos pisos cerâmicos, recém-rejuntados, não será admitido o trânsito de pessoas ou qualquer outra solicitação mecânica. No caso de piso externo, logo após o rejuntamento, será ela coberta com manta de polietileno ou sacos de estopa umedecidos, proteção que deverá perdurar por um período de 3 (três) dias.

As pavimentações de ladrilhos cerâmicos serão borrifadas com água, periodicamente, nos três primeiros dias após o rejuntamento.

Antes de iniciar o assentamento deve ser feito uma inspeção nas peças cerâmicas que serão assentadas, verificando se todas são da mesma referência, tonalidade e tamanho. Não misturar peças de tonalidade e tamanho diferentes em um mesmo ambiente.

A temperatura da superfície deve estar entre 4 °C e 32 °C. Em temperaturas altas umedeça levemente a superfície.

6.6.3 - Piso Podotátil

Os Pisos Podotáteis serão utilizados para orientação de pessoas com deficiências visuais e são apresentados nos modelos: Direcional e de Alerta.

Direcional (área externa) – são pisos com superfície de relevos lineares que tem o objetivo de orientar o percurso a ser seguido, serão usados para direcionar as pessoas até a entrada do prédio.

Este piso é produzido em massa de granito reconstituído e cimento, com características antiderrapantes, alta resistência ao desgaste, com superfície de relevos lineares ou tronco-cônicos, para aplicação integrada com argamassa.

O piso deve estar nivelado para receber as placas hidráulicas, respeitando as medidas das mesmas para que não forme desnível. Serão fixadas com argamassa.

Alerta (área interna) – são pisos com superfície de relevo tronco-cônico que tem o objetivo de avisar eventuais mudanças de direção ou perigo. Serão utilizados no início e fim das escadas e rampas.

Este piso é composto de material plástico de PVC através do processo de compactação / prensagem, formulado a partir de material virgem (isento partículas recicladas) sem adição de metais pesados, em placas antiderrapantes, aplicados com cola.

6.7 – COBERTURAS

As coberturas devem integrar-se perfeitamente ao corpo das construções, interagindo harmoniosamente com instalações, sistemas de pára-raios, camadas de isolamento térmica e outras, desde que previstas no projeto. A declividade dos panos de um telhado deve possibilitar o posicionamento de reservatórios de água (se existente) de forma a assegurar a pressão mínima exigida para o funcionamento de chuveiros e outros aparelhos. A finalidade da cobertura é garantir proteção da edificação, estética e conforto, devendo ser observados os requisitos de impermeabilidade, isolamento térmico e isolamento acústico.

Obedecerá ao projeto específico e detalhes relativos, empregando mão-de-obra qualificada para tal fim. Será executada empregando qualquer material que esteja especificado. Deverá se apresentar comprovadamente estanques às águas pluviais, sendo os danos resultantes de alguma imperfeição, atribuídos à Construtora.

Deverá apresentar todos os acessórios necessários à sua fixação e funcionamento, atendendo às especificações do fabricante dos elementos que as compõe. As aberturas nas coberturas destinadas à passagem de dutos de ventilação e exaustão, chaminés, antenas, pára-raios, dutos ou outros acessórios deverão galvanizadas.

6.7.1 - TELHADOS

1 - O trânsito no telhamento durante a execução dos serviços será sempre sobre tábuas colocadas no sentido longitudinal e transversal não sendo admitido pisar diretamente nas telhas ou chapas. As tábuas referidas serão dispostas de tal forma que as cargas se transmitam para as peças da estrutura e não para as telhas ou chapas.

2 - Os telhados deverão ser sempre entregues limpos de restos de entulhos e perfeitamente varridos após a conclusão da obra.

3 - O telhado será estruturado em perfis metálicos leves "treliças metálicas", com cobertura em telha termo acústica trapezoidal 40mm #25/0, 50mm afixados nos perfis metálicos com parafuso auto atarrachante. Na parte inferior, chapa lisa #20/0, 50mm na cor branca.

4 - O sistema de telhamento salvo indicação ao contrário, obedecerá ao seguinte:

- Recobrimento longitudinal das chapas será de 150 mm para inclinações superiores ou iguais a 10%, de 200 mm para inclinações de 10%.
- Recobrimento lateral será de $\frac{1}{2}$ de onda, para inclinações maiores de 10°. Em coberturas sujeitas a condições desfavoráveis de vento, o recobrimento será de uma onda e $\frac{1}{4}$, e 1 $\frac{1}{2}$ onda para inclinações menores de 10%.
- Balanço das chapas nos beirais obedecerá ao seguinte critério: beirais sem calhas de 250 mm a 400 mm e beirais com calhas de 100 mm a 250 mm.
- Apoio mínimo das chapas sobre as telhas deve ser de 100 mm no sentido de seu comprimento.

5 - A colocação das chapas será feita dos beirais para as cumeeiras, em faixas perpendiculares às telhas, sendo o sentido de montagem contrário ao dos ventos dominantes.

Para evitar a sobreposição de quatro espessuras de chapa, proceder-se-á ao corte dos cantos, segundo a hipotenusa de um triângulo, cujos catetos serão respectivamente iguais aos recobrimentos laterais e longitudinais.

6 - As cumeeiras serão do tipo articulada, fixadas com parafusos providos de arruelas de chumbo.

7 - Todas as peças metálicas deverão estar perfeitamente galvanizadas.

8 - Parafusos, arruelas de chumbo e outras peças de fixação, deverão receber massa de vedação em quantidade suficiente para provocar extravasão.

6.8 - CALHAS E RUFOS

Os rufos (Peça de arremate nos encontros de panos de alvenaria com cobertura visando garantir a estanqueidade à água da cobertura em aço galvanizado. Também a peça de arremate colocada no topo de muros para evitar a infiltração de água (situação em que é designado cobre-muro) obedecerá aos detalhes específicos de projeto. Especial cuidado deverá ser tomado por ocasião sempre prever arremates adequados para impedir a entrada de águas pluviais. Estes arremates, quando não houver outra especificação, serão executados em chapas da montagem, de modo a se evitar infiltração lateral por ação dos ventos dominantes, o qual vale dizer que o sentido de montagem será contrário ao sentido dos ventos dominantes).

As calhas, rincões, rufos e locais de ligações calha serão em chapa de aço galvanizado (se não houver definições contrárias) com espessura mínima correspondente a de n.º 24 e protegidos com pintura antiferruginosa.

As telhas de beiral deverão ter recobrimento mínimo de 8cm sobre a calha, a fim de evitar infiltrações por água de retorno.

As emendas nos elementos de chapa metálicas serão executadas por rebitagem e soldagem, devendo a superfície de soldagem, serem previamente limpas e estarem isentas de graxa.

Os Rufos serão fixados na borda da alvenaria por meio de pregos adequados em tacos de madeira previamente chumbados, ou parafusos em buchas de náilon. Os rufos deverão ter rebordo na parte a ser fixada, para arremate com a argamassa de revestimento.

Fazer o teste de lâmina d'água de 72 h. Aplicar duas demãos de resina acrílica elástica, acrílica pura, branca, auto-refletiva.

6.9 – IMPERMEABILIZAÇÕES

1 - Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo **realizar obra estanque**, isto é, assegurar mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições à perfeita proteção da construção contra penetração de água.

Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será estanque quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações.

2 - Durante a realização dos serviços de impermeabilização será estritamente vedada à passagem nos recintos de trabalho a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afetos àqueles serviços.

3 - As impermeabilizações do tipo colado ou análogo só poderão ser aplicadas em superfícies resistentes, unidas e apresentando ângulos e cantos arredondados, sem arestas vivas.

4 - Quando as circunstâncias ou as condições locais se verificarem tais, que tornem aconselhável o emprego de sistemas diferentes do previsto deverá ser as mesmas constatadas pela Fiscalização e adotado o sistema mais adequado.

A aprovação, por parte do Contratante através da Fiscalização, dos detalhes de projeto fornecidos pelo fornecedor, não desobriga a Construtora de sua plena responsabilidade com relação à boa execução dos serviços e à entrega dos mesmos completos, sem falhas ou omissões que venham prejudicar a qualidade exigida dos serviços ou o desenvolvimento dos demais trabalhos.

A mão-de-obra empregada deverá ser de primeira qualidade, devendo os acabamentos, tolerâncias e ajustes serem fielmente respeitados.

6 - Os coletores de águas pluviais deverão estar instalados com as bolsas ao nível da regularização ou 1 cm abaixo. Todos os emergentes ou derivações das superfícies deverão oferecer condições para arremates de segurança, conforme detalhes em projeto.

7 - Sobre a superfície precedida de limpeza enérgica e lavagem, deverá ser procedida à regularização com argamassa no traço 1:3 de água e cimento adequado. A compactação será sem vazios, com espessura mínima de 2 cm, prevendo-se as declividades de 0,5 a 2,0% em direção às descidas de águas pluviais.

8 - Não usar hidrófugos. O acabamento deverá ser bem desempenado. Todos os ângulos deverão ser arredondados em meia cana. Consumo de materiais para uma espessura média de 5 cm: Areia: 0,060 m³/m², Cimento: 18 kg/m².

6.10 - ACABAMENTOS

Haverá **rodapés de ardósia polida** nas faces aparentes, em faixas com altura de 10,0 cm e espessura de 1,0 cm, a serem instalados, no traço 1:4, - cimento: areia, no encontro de todas as alvenarias rebocadas e pintadas com a superfície de piso.

Serão executados **peitoris em Ardósia Polida**, espessura 2cm e largura das paredes acrescidas de 4cm nos locais conforme indicados em projeto. Os peitoris terão cimento de 1% para fora, sendo providos de pingadeira inferior, na forma de um sulco longitudinal junto à borda da peça.

As **soleiras** serão em Ardósia Polida, com largura igual ao marco da porta, mais 2,0 cm de bocal arredondado em caso de desnível de piso, tendo igualmente espessura de 2,0 cm.

Todas as portas terão soleiras em Ardósia Polida, espessura de 2,0 cm, nas dimensões do seu vão e na largura de seu marco.

Será colocado **filete em Ardósia Polida**, com 2cm de espessura e 5 cm de largura, para acabamento entre pintura e azulejo.

BANCADA EM ARDÓSIA E = 3 CM, L = 55 CM, APOIADA EM CONSOLE DE METALON, COM TESTEIRA.

As bancadas obedecerão aos detalhes de projeto, serão instaladas, apoiadas em alvenarias, tendo tampos em **ardósia polida**, espessura 3cm, podendo levar instalações de água e esgoto, conforme detalhes específicos do projeto arquitetônico.

As bancadas de instalações sanitárias serão somente apoiadas sobre perfilados de chapa de aço tipo Metalon (internamente receberá concreto), chumbados na alvenaria perimetral, tendo tampo em ardósia polida. Seu desenho, altura e arremates de testada, para cada locação, serão definidos pelos detalhes de projeto.

Todas as bancadas de ardósia, no seu encontro com a parede vertical, serão providas de rodabanca em faixas de 15x2 cm de ardósia polida, do mesmo padrão acima, ou em outra disposição conforme detalhado.

6.11 - PINTURA

6.11.1 - CUIDADOS GERAIS

1 - As pinturas especificadas serão de acordo com os tipos indicados no projeto, devendo todas ser submetidas à Fiscalização para aceite, antes de suas aplicações.

2 - Na fase de preparação, alguns cuidados serão necessários, como examinar e corrigir as superfícies de quaisquer defeitos de revestimento, devendo estas se encontrar limpas, secas, isentas de poeira, de grãos de areia, gordura e mofo.

3 - É importante observar que o reboco esteja completamente seco e curado, sendo necessário para isto 28 (vinte e oito) dias, no mínimo, constando do diário de obras à data de seu término.

4 - Toda pintura somente poderá ser realizada após aplicação de fundo selador como isolante.

Quando necessário, proteger com papel, fita celulose ou materiais equivalentes, as superfícies não destinadas à pintura, evitando-se escorramento ou respingos de tinta. Entretanto, os respingos que não puderem ser evitados, serão removidos com solventes adequados, enquanto a tinta estiver fresca.

5 - Deverão ser observadas todas as especificações dos fabricantes quanto ao uso e aplicação dos produtos utilizados, sendo exigidas, no mínimo, 3 (três) demões de pintura em todos os casos.

6 - Aplicar cada demão de tinta quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo, entre demões sucessivas, de acordo com as recomendações do fabricante para cada composição química das tintas especificadas. Em geral, 24 horas são suficientes para a secagem.

7 - Os trabalhos de pintura serão suspensos em tempo de chuva ou de excessiva umidade.

8 - Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros ou ferragens. Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser imediatamente removidos, antes que a tinta seque, empregando-se removedor adequado. Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças: isolamento com fita crepe e papel, ou outros materiais; separação

com tapumes de madeira, chapas de compensado de madeira ou outros materiais; remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando removedor adequado, sempre que necessário.

9 - Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra em cores no próprio local a que se destina, para aprovação da fiscalização.

10 - Deverão ser utilizadas tintas já preparadas em fábrica ou no ponto de venda, não sendo permitidas composições na obra.

11 - As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante, e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

12 - Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverá estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos.

13 - Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, para obter-se uma mistura uniforme, evitando a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

6.11.2 - PINTURA DE ALVENARIAS

1 - Massa Corrida Látex: Deverá ser aplicado fundo selador, seguido por no mínimo duas demãos de massa corrida PVA marca CORAL ou equivalente, que após seca deverá ser lixada visando obter uma superfície lisa e adequada para receber a pintura.

2 - Todas as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, para remover sujeira, poeira e substâncias estranhas. Deverão estar firmes, lisas, isentas de mofo e secas, obedecendo-se o tempo de cura, para reboco, em cerca de 30 dias, conforme a umidade relativa do ar, no caso de argamassa comum.

3 - O reboco das alvenarias externas serão previamente selados com duas demãos de selador acrílico.

4 - As alvenarias internas e externas aos ambientes serão pintadas com tinta acrílica fosca, na cor indicada em projeto.

5 - Deverá ser executado por pessoal capacitado, tomando-se especial cuidado no sentido de serem obtidas superfícies planas, desempenadas e arestas retas. Eliminar remendos, buracos, resíduos ferrosos e orgânicos, que deverão ser corrigidos 24 horas antes da sua aplicação.

6 - Superfícies muito lisas não favorecem a aderência do revestimento. No caso de concreto aparente deve-se jatear o local e aplicar solução de ácido muriático com concentração de 5 a 10% e depois enxaguar e deixar secar.

7 - Aplicar uma demão de fundo diluindo seladora com 30 a 40% de água sobre o peso do material. Manter em constante agitação para evitar decantação. Após aplicação deixar secar por no mínimo 6 horas.

8 - A massa será estendida numa espessura de 2 a 3 mm dependendo do gabarito. Este trabalho não deverá sofrer interrupção até a aplicação total do pano previsto, para evitar-se emenda. Deve-se evitar fazer a aplicação em dias de forte insolação ou excesso de vento, pois aceleram a secagem. Retirar o excesso com desempenadeira de plástico. O aparecimento de grãos maiores indica que foi atingida a espessura correta da camada.

9 - O acabamento final será com desempenadeira de plástico no momento certo se observando que molhado demais o revestimento adere à desempenadeira e seco demais a desempenadeira não desliza. Para manter a textura constante e uniforme, o movimento de aplicação deverá ser mantido no sentido vertical.

A desempenadeira deverá ser sempre limpa em água para evitar aderência. Deixar secar por no mínimo 6 horas. Antes de passar para o painel seguinte, colocar fita crepe sobre o revestimento aplicado e seco para obter emendas perfeitas. Os panos deverão ser previamente definidos em painéis definidos em função da jornada de trabalho e conforme o projeto visual.

10 - As pinturas de paredes especificadas no projeto terão as cores de acordo com o definido em projeto arquitetônico.

6.11.3 - PINTURA DE ESQUADRIAS OU EQUIVALENTES

1 - O conjunto das portas de madeira (marco, alizares e folha) receberá aplicação de pintura em esmalte acetinado ref. Coralit da Coral, ou equivalente, em duas demãos, na cor Branco.

2 - As superfícies de madeira, antes de receber a pintura, serão aparelhadas com massa niveladora a óleo (massa de ponsar) ref. Coral, ou equivalente, lixada com lixa de grã fina, para obter-se a superfície totalmente plana e uniforme.

3 - As esquadrias e os componentes dos guarda-corpos e corrimãos serão pintados em esmalte acetinado ref. Coralit da Coral, ou equivalente, em duas demãos, na cor branco neve, sobre o primer de fábrica. Nos pontos de solda ou de manuseio, o primer deve ser recomposto antes da aplicação da pintura final.

4 - Os componentes estruturais em aço, aparentes, serão pintados com tinta esmalte sintético acetinado, ref. Coralit da Coral, ou equivalente, na cor branco neve, sobre o primer de fábrica. Nos pontos de solda ou de manuseio, o primer deve ser recomposto antes da aplicação da pintura final.

7.0 - INSTALAÇÕES PREDIAIS

7.1 - EQUIPAMENTOS HIDRÁULICO-SANITÁRIOS

7.1.1 - Instalações de Água Potável

Rede de Distribuição e Abastecimento - Os tubos e conexões serão executados em tubos de PVC Rígido Roscável de acordo com a NBR 5648/77, marca TIGRE ou rigorosamente equivalente, bem como instalará as peças e ferragens necessárias.

As redes de distribuição serão executadas de acordo com os projetos, sendo estas desde as caixas d'água ou dos pontos de consumo existentes próximos às novas instalações.

Os **registros de gaveta** serão em metal amarelo acabamento bruto nos barriletes e acabamento metal cromado nos ambientes da marca Fabrimar linha Digital Line ou equivalente.

Todas as mudanças de direção nas tubulações deverão ser feitas com peças colocadas, não sendo permitidas as mudanças de direção através do aquecimento dos tubos.

7.1.2 - Instalações de Esgoto

Esgoto Primário e Ventilação - Os coletores de esgoto deverão ser ligados às caixas de passagem e/ou poços de visita em tubos e conexões de PVC Rígido classe Reforçada do tipo soldável, de acordo com a NBR 5688/77, marca TIGRE ou rigorosamente equivalente. Os tubos deverão ser unidos com pasta lubrificante marca TIGRE ou equivalente e anel de borracha. Serão devidamente envelopados em concreto, quando for possível.

Esgoto Secundário - Os tubos e conexões serão executados de acordo com o projeto, em tubos de PVC Rígido classe 8 do tipo soldável, de acordo com a NBR 5688/77. Os ralos serão em PVC (sifonados) com caixilhos em grelhas de PVC conforme indicado em projeto.

Todas as mudanças de direção nas tubulações deverão ser feitas com peças coladas, não sendo permitidas as mudanças de direção através do aquecimento dos tubos.

As redes serão executadas, sendo alguns pontos existentes reaproveitados para novas instalações e outros totalmente novos, sempre a critério da fiscalização da UFVJM determinar o reaproveitamento ou não das instalações existentes.

Caixas de inspeção - Serão circulares em anéis de concreto armado pré-moldado, com fundo do mesmo material ou blocos de concreto com paredes no mínimo de 15cm de espessura. Diâmetro de 60 mm COM TAMPA. Altura mínima da caixa de 60cm.

Caixas Sifonadas-Serão de PVC, com botijão para limpeza, devendo satisfazer as seguintes características: Fecho hídrico com altura mínima de 50mm; Quando a seção horizontal for circular, o diâmetro interno será de 15cm, no mínimo, e quando quadrado, deverá permitir a inscrição de um círculo de 15cm de diâmetro no mínimo; Tampa removível de ferro fundido metálica ou de PVC.

PROEDIMENTOS

As colunas de esgoto correrão embutidas nas alvenarias.

- As derivações que correrem embutidas nas paredes ou rebaixos de pisos, não poderão estender - se embutidas no concreto da estrutura. Quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes) previamente marcado na estrutura.
- Os furos, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados e tomados com tacos ou buchas, antes da concretagem.

- As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Serão observadas as seguintes declividades mínimas:

Diâmetro (mm)	Declividade (%)
Menor que 100	2,0
125	1,2
150	0,7
200	0,5
Maior que 200	0,4

- fundo das valas para tubulações enterradas será bem apilada, antes do assentamento das mesmas, se necessário, será trocado o material existente por cascalho do campo.
- O assentamento de tubos de ponta e bolsa será feito de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.
- O preenchimento da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas sucessivas de 0,20m, cuidadosamente apiladas e molhadas, isentas de entulhos, pedras, etc.
- As cavas abertas no solo, para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após a verificação, pela Fiscalização das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos e nível de declividade.

TUBULAÇÃO DE PVC

As extremidades das tubulações de esgoto serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

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

TESTES

1 Todas as canalizações primárias da instalação de esgoto sanitário serão testadas com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3m de coluna d'água, antes da instalação dos aparelhos e submetidas a uma prova de fumaça, sob pressão mínima de 25m de coluna d'água, depois da colocação dos aparelhos.

Em ambas as provas, as canalizações deverão permanecer sob a pressão da prova durante 15 minutos. Os ensaios serão executados de acordo com o prescrito nas normas da ABNT.

ELEMENTOS DE INSPEÇÃO

1 A instalação será dotada de todos os elementos de inspeção necessários e obedecer, rigorosamente, ao disposto a respeito nas normas da ABNT.

- Toda instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.
- Os tubos de queda apresentarão opérculos, tubos radiais com inspeção nos seus trechos inferiores.
- Os opérculos em tubos de ferro fundido serão, também, de ferro fundido e fixados por parafusos de aço ou de metal não ferroso.
- As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgotos e das caixas de areia na instalação de águas pluviais, localizadas no interior das edificações, receberão sobretampa de material idêntico ao das pavimentações adjacentes.

VENTILAÇÃO

1 O sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores e ramais de ventilação será executado de forma a não permitir que os gases emanados dos coletores entrem no ambiente interno dos prédios.

- Os tubos de queda serão, sempre, ventilados na cobertura.
- A ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal, será feita acima do eixo da tubulação, elevando-se o tubo ventilador até 15cm, pelo menos, acima do nível máximo de água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador.

7.1.3 Equipamentos Hidráulico-Sanitários

Louça sanitária básica - Nos conjuntos sanitários de uso geral, a louça será de linha única, ref. Celite linha Versato ou equivalente, na cor Branco 01, sendo os componentes: bacia sanitária sifonada de louça branca, 07353, com caixa de descarga acoplada 35X65X35cm, 07570. inclusive assento plástico e rabicho cromado

Bacia sanitária-Deca Linha Conforto P51 para box de portador de necessidades especiais (PNE), com válvula de descarga e assento especial Deca Linha Conforto AP 52.

Lavatório cuba oval de embutir em bancada inclusive torneira e complementos (válvula una, sifão e rabicho);

Saboneteira pequena de embutir, em vidro com suporte em aço inox para sabão líquido;

Cabide dois ganchos, para box de sanitário.

Metais Sanitários básicos - Nos conjuntos sanitários de uso geral, os metais serão das seguintes linhas:

- **Torneira para lavatório**, de acionamento hidromecânico, ref. Pressmatic Deluxe, da Docol;

- Torneira para lavatório, de acionamento hidromecânico automático, ref. Pressmatic Benefit, da Docol, em box de PNE;
- **Ducha higiênica** com mangueira flexível, acabamento cromado, ref. Docolbase da Docol;
- **Papeleira de louça**, capacidade de rolo 400m;

8.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

8.0.1.0 - EXECUÇÃO E CONTROLE.

8.0.2.0 - RESPONSABILIDADES.

Fica reservado a CONTRATANTE, neste ato representada pela Superintendência de Infra Estrutura ou suas sucessoras, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, nos projetos fornecidos e a serem elaborados, nos demais documentos técnicos, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou os projetos ou outros elementos fornecidos.

Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento técnico, ou normas neste ou nos demais memoriais, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, NBR's, ND's e ED's CEMIG e demais pertinentes.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, do edital, dos projetos, das especificações técnicas, dos memoriais, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, NBR's, ND's e ED's CEMIG e outras normas pertinentes. A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirá a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes e pertinentes, no Município, Estado e na União.

Deverá ser realizado visita técnica, por profissional devidamente qualificado, para emissão de declaração de que a proponente tomou conhecimento do local onde serão executados os serviços, bem como todas as suas particularidades.

A empresa CONTRATADA deverá indicar os nomes dos R.T., responsáveis pela execução dos serviços, sendo comprovado o vínculo através de cópia autenticada da Carteira de Trabalho ou Contrato (caso seja contratado) ou do Contrato Social (caso seja sócio).

O quadro de responsáveis técnicos deverá ser formado por, pelo menos um engenheiro eletricista.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou R.T. promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, e demais envolvidos na obra, durante todas as fases de organização e construção, bem como com o pessoal de equipamento e instalação, e com usuários das obras. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento de ação e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objeto da licitação.

Deverão ser fornecidas obrigatoriamente aos sub-empreiteiros autorizados pela CONTRATANTE as cópias das partes dos memoriais e projetos referentes às suas obras e serviços específicos e suas implicações.

Caso haja discrepâncias, as condições especiais do contrato, especificações técnicas gerais e memoriais predominam sobre os projetos, bem como os projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas, os detalhes específicos predominam sobre os gerais e as cotas deverão predominar sobre as escalas, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à FISCALIZAÇÃO, para as providências e compatibilizações necessárias.

Observações:

- No caso de discrepâncias ou falta de especificações de marcas e modelos de materiais, equipamentos, serviços, acabamentos, etc, deverá sempre ser observado que estes itens deverão ser de qualidade extra definido no item materiais/equipamentos, e que as escolhas deverão sempre serem aprovadas antecipadamente pela fiscalização e pelos projetistas.
- No caso de não conformidades detectadas durante ou após a execução de serviços, a CONTRATADA através de seu responsável técnico deverá apresentar de imediato para FISCALIZAÇÃO plano de ação para correção da falha e recuperação dos serviços, deverá ser realizada análise de causa raiz e treinados os funcionários no procedimento correto mostrando o erro ocorrido para evitar futuras falhas e atrasos na execução da obra.
- Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos específicos, sempre prevalecendo a aprovação antecipada da fiscalização para sua utilização.

Somente serão aceitos pela FISCALIZAÇÃO, materiais e equipamentos testados e operados, de primeira qualidade. A mão-de-obra fornecida pela Contratada, bem como todo o material aplicado, deverá ser sempre de primeira qualidade, objetivando, assim, serviço de padrão de qualidade dentro das boas técnicas de construção. Todos e quaisquer serviços que não atendam ao exposto acima indicado serão considerados não concluídos, não acabados e não aceitos pela Fiscalização e/ou pelo o autor do projeto, deverão ser refeitos a cargo da Contratada. Todos os funcionários da firma executora dos serviços deverão estar devidamente treinados e capacitados para executar os serviços com qualidade e segurança.

Todos os materiais a serem empregados devem ser da melhor qualidade, e processos de aplicação especificados obedecerão rigorosamente às especificações descritas no Projeto ou neste memorial e submetido, por escrito, à Fiscalização para aceite, obedecendo às recomendações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As cotas e dimensões sempre deverão ser conferidas "In loco" com presença da Fiscalização, antes da execução de qualquer serviço na Obra.

As especificações, os desenhos dos projetos e os memoriais descritivos destinam-se a descrição e a execução das obras e serviços completamente acabados nos termos deste memorial e objeto da contratação, e com todos elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

A CONTRATADA aceita e concorda que as obras e os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término das obras e dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a FISCALIZAÇÃO e os autores dos projetos.

Deverão ser executadas limpezas periódicas, de maneira a assegurar ambientes limpos, sem depósito de entulhos nas partes internas e externas do edifício. A critério da Fiscalização poderão ser determinadas faxinas ou remoções de detritos e outros materiais.

Todos os funcionários da firma executora dos serviços deverão estar devidamente uniformizados e identificados através de CRACHÁ, bem como atender as prescrições em vigor da norma regulamentadora NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

O projeto básico compõe-se basicamente do desenho do projeto elétrico (também disponíveis em formato PDF) e Descrição dos Serviços com Lista de Materiais a serem fornecidos pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA, quando for o caso deverá manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações das obras e dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções pertinentes e providenciar todos os materiais e serviços necessários a estas ligações às suas expensas.

Caso sejam necessárias alterações nos projetos, o empreiteiro deverá fornecer os "as built", corrigidos nas pranchas originais, sem o que, não haverá o recebimento provisório da obra.

A CONTRATADA deverá obrigatoriamente visitar o local das obras e serviços e inspecionar as condições gerais das instalações, pois deverá constar da proposta todos os itens que não constam dos dados ou da planilha estimativa fornecida pela UFVJM, e mais as complementações e ou alterações do projeto, não cabendo, pois após assinatura do contrato nenhum termo aditivo visando acrescentar tais itens.

Qualquer tipo de complementação do projeto deverá ser previamente apresentado à **FISCALIZAÇÃO**, Superintendência de Infra Estrutura e ao engenheiro responsável, para que seja verificado as mudanças que por ventura ocorreram no projeto básico.

Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do inicio das obras e serviços.

8.0.1.1 - ACOMPANHAMENTO.

As obras e serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado, e que será designado pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, através da Superintendência de Infra Estrutura ou sucessora, a qual será doravante, aqui designada **FISCALIZAÇÃO**.

A obra será conduzida por pessoal pertencente à CONTRATADA, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da **FISCALIZAÇÃO** como da CONTRATADA, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no CREA, com visto no Estado de Minas Gerais, quando for o caso, e que no caso da CONTRATADA deverá ser o ou os responsáveis técnicos, cujos currículos serão apresentados no ato da licitação, e no caso da **FISCALIZAÇÃO** serão indicados pela Superintendência de Infra Estrutura da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, e oficializado através de Portaria do Reitor.

Caso haja necessidade de substituição de algum profissional residente ou RT da CONTRATADA, deverá ser comunicado previamente a Superintendência de Infraestrutura, cujo currículum também deverá ser apresentado para fins de aprovação, e que também deverá ter visto no CREA-MG.

O R.T., não poderá ausentar-se da obra por mais de 48 horas, bem como nenhum serviço técnico em que sua responsabilidade técnica for exigível, do tipo desligamentos programados, implantação dos postes, etc., poderá ser executado sem sua supervisão técnica.

A CONTRATADA não poderá executar, qualquer serviço que não seja autorizado pela **FISCALIZAÇÃO**, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança da obra.

As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra" (Modelo Próprio – Superintendência de Infra Estrutura).

8.0.1.2 - NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS E CONTROLE.

Além dos procedimentos técnicos indicados a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato de construção das obras.

A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, e a critério da **FISCALIZAÇÃO**:

- Teste de qualidade e bom funcionamento de equipamentos e materiais elétricos.
- Teste das iluminações em geral, inclusive emergências.
- Ensaios de isolamento (tensão aplicada durante 1 minuto, 60 Hz).
- Ensaios e testes de redes elétricas.
- Outros ensaios citados nos itens a seguir, ou em normas da ABNT, NBR's, ND's e ED's , CEMIG e outras pertinentes.
- Demais ensaios necessários e solicitados pela **FISCALIZAÇÃO**.

No caso de obras ou serviços executados com materiais e ou equipamentos fornecidos pela **CONTRATADA**, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos às custas da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

8.0.1.3 – DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

A empresa **CONTRATADA** deverá ter comprovação de aptidão de desempenho técnico, por meio de atestados ou certidões fornecidas por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA, assegurando ter a mesma, juntamente com seus responsáveis técnicos, executado serviços com características semelhantes ao objeto desta licitação:

- Instalações elétricas prediais externas ou de sobrepor (aparente), composta por eletrocalhas metálicas, perfilados e eletrodutos de ferro galvanizado e condutores galvanizados.
- Eletrocalha

Eletrocalha destinada à condução e distribuição de fios e cabos, sejam eles de energia, dados, voz ou imagem. É aplicada em instalações aréas, aparentes, sobre forro ou piso elevado. A eletrocalha deverá ser do tipo "U" Perfurada Galvanizada Eletrolítica Chapa 14" com Tampa, a fixação das mesmas se dará de 2,5 em 2,5m, a altura de montagem das linhas de eletrocalhas será definida pela **FISCALIZAÇÃO**, as linhas de dutos (eletrocalhas) aéreas deverão ser rigorosamente niveladas e alinhadas, de forma a constituir um conjunto

mecanicamente seguro e visualmente harmonioso; a mesma possui a seção transversal dos produtos tradicionais do mercado.

Destaca-se pela durabilidade maior, por proporcionar a segurança dos fios e cabos, além de oferecer a segurança do usuário instalador. Disponível nos modelos liso ou perfurado. É fabricada em chapa pré-zincada a fogo. Torna-se excelente opção para ambientes internos, sem atmosfera agressiva, para cabos que não exijam esforço mecânico acentuado.

O produto é muito utilizado sobre piso elevado, em instalações industriais e comerciais. Ideal para projetos de cabeamento eletro-eletrônico. Reduz o custo da obra, apresenta talas acopladas e peças multiuso que diminuem a quantidade de itens a serem utilizados, além de proporcionar maior produtividade na instalação.

A eletrocalha tem acessórios que possibilitam ajustes de ângulos, facilitando o alinhamento do sistema. Oferecem segurança aos fios, são resistentes e produzidas em aço. Além disso, são de fácil aplicação. Possuem condutores de fios e cabos com furação para ventilação, que oferecem um fácil acesso a rede elétrica para sua manutenção ou mesmo sua ampliação. As Eletrocalhas são utilizadas como um ótimo conjunto estrutural rígido para sustentação de cabos. Disponível em diversos modelos e tamanhos, o sistema propicia excelente ventilação. Deverá ser observado e instalados em posições corretamente os parafusos tipo lentalha utilizados para montagem de eletrocalhas e perfilado.

As fixações das eletrocalhas e perfilados serão através de vergalhões, braçadeiras apropriadas, junções angulares e peças apropriadas correspondentes ao tipo de eletrocalha ou perfilado utilizado.

Sempre utilizar junções, reduções, derivações, curvas e deflexões com peças apropriadas, de maneira a garantir a qualidade e rigidez do conjunto montado.

Todos os sistemas de eletrocalhas e perfilados serão convenientemente aterrados em malha de terra, que será interligada à malha geral de aterramento do bloco correspondente.

- Perfilados

Perfilados constituídos em chapa pré-zincado, inox ou alumínio; podem receber tratamento de galvanização à fogo, eletrolítica ou pintura epóxi-pó. São apropriados para a condução de fios e cabos em diversas aplicações de instalações elétricas, disponíveis com dimensões padrões de 38 x 38 x 600 mm e 38 x 19 x 3000 mm, chapa 18. Moderno e eficiente sistema para distribuição de fios, cabos e sustentação de luminárias, utilizado para instalações industriais e comerciais.

- Eletrodutos

Serão adotados eletrodutos de aço galvanizado à fogo quando a tubulação for aparente. Com aceite da Fiscalização e deverá estar indicado em Projeto, poderão ser adotados eletrodutos para alimentação dos

Quadros de Distribuição. Nos casos em que a tubulação for embutida em parede serão utilizados eletrodutos de PVC rígido rosqueável.

Desenvolvidos no material de aço galvanizado pelo processo de imersão a quente, os Eletrodutos são utilizados em instalações industriais, residenciais e comerciais. Atuam como condutores e protetores de cabos e fios elétricos e de telefonia. Disponíveis nos modelos leve, médio, semi-pesado e pesado (respectivamente com tampões nas cores cinza, amarelo, laranja, vermelho e azul), os tubos possuem diâmetros interno e externo de grande precisão e superfície trefilada com excelente acabamento.

- Condulete

Condulete fundido em liga de alumínio para qualquer tipo de instalações elétricas, tampas intercambiáveis que permitem inúmeras combinações de tomadas, interruptores, botões de comando e luzes piloto.

8.0.1.3 - MATERIAIS E OU EQUIPAMENTOS.

OBSERVAÇÕES GERAIS.

Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material e ou equipamento a ser utilizado, satisfazer as especificações da ABNT, do INMETRO, NBR's, ND's e ED's CEMIG e das demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto, nos memoriais de cada projeto, neste memorial ou nas especificações gerais, e devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Caso o material e ou equipamento especificado nos projetos e ou memoriais, tenham saído de linha, ou encontrarem-se obsoletos, deverão ser substituídos pelo modelo novo, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

A adoção de materiais considerados "EQUIVALENTES" será permitida em casos estritamente necessários, devendo nesse caso, a Contratada encaminhar consulta prévia, por escrito, à Fiscalização respaldada por justificativas plausíveis.

Não será admitida falta de padronização, ou seja, não será aceito a aplicação de mais de um fabricante para um mesmo material.

A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à FISCALIZAÇÃO antes da aquisição do material e ou equipamento. O material e ou equipamento, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela CONTRATADA, sem ônus adicional para a CONTRATANTE. O mesmo procedimento será adotado no caso do material e ou equipamento

entregue não corresponder à amostra previamente apresentada. Ambos os casos serão definidos pela **FISCALIZAÇÃO**.

Os materiais e ou equipamentos deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da **CONTRATADA**.

É vedada a utilização de materiais e ou equipamentos improvisados e ou usados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

Não será permitido o emprego de materiais e ou equipamentos usados e ou danificados.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material e ou equipamento especificado por outro, a **CONTRATADA**, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da **FISCALIZAÇÃO**, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela Universidade, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a **CONTRATANTE**, no caso de materiais e ou equipamentos equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da **FISCALIZAÇÃO**.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requerida.
- A substituição do material e ou equipamento especificado, de acordo com as normas da ABNT, NBR's, ND's e ED's CEMIG só poderá ser feita quando autorizada pela **FISCALIZAÇÃO** e nos casos previstos no contrato.
- Outros casos não previstos serão resolvidos pela **FISCALIZAÇÃO**, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

A **FISCALIZAÇÃO** deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, equipamentos, ferramentas, etc., para acompanhar os trabalhos e conferir marcas, modelos, especificações, prazos de validade, etc.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado.

Segurança em geral.

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos da edificação, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, portaria e disciplina interna, cabendo à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução das obras até a sua entrega definitiva.

O responsável técnico da CONTRATADA deverá treinar os funcionários nos procedimentos a serem seguidos para execução das atividades a eles atribuídas, a documentação deverá ser apresentada para análise da fiscalização.

Deverá ser realizada pelo responsável técnico da CONTRATADA juntamente com os funcionários Análise Preliminar de Riscos, para execução de cada atividade de instalações elétricas, a documentação deverá ser apresentada para análise da fiscalização.

Deverá ser obrigatória pelo pessoal da obra, a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos, máscaras e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

Em locais onde será necessário o uso de cinto de segurança deverá ser providenciado pela CONTRATADA pontos de ancoragem para instalação de linha de vidas onde serão presos os talabartes dos cintos de segurança.

Todos os funcionários devem ter o Curso de 40 horas da NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade - realizados a menos de dois anos, a documentação deverá ser apresentada para fiscalização.

Mobiliário e aparelhos.

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de obra, ficarão a cargo da CONTRATADA, exceto nos locais de uso da FISCALIZAÇÃO, que será às custas da CONTRATANTE.

8.0.1.4 - NORMAS TÉCNICAS DA ABNT APLICÁVEIS.

As normas abaixo e ou suas sucessoras, bem como as demais não citadas neste e nos demais itens a seguir e que se referem ao objeto da obra deverão ser os parâmetros mínimos a serem obedecidos para sua perfeita execução.

Salvo indicação em contrário nesta especificação, o equipamento deverá atender às últimas revisões das normas aplicáveis das seguintes entidades:

ABNT : Associação Brasileira de Normas Técnicas

IEC : International Electrotechnical Commission

ANSI : American National Standards Institute

NEMA: National Electrical Manufacturers Association

ASTM : American Society for Testing Materials

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

Instalações elétricas e sistemas diversos.

ASA American Standard Association.

CEMIG:

ND – 2.3

ND – 2.9

Instalações Básicas de Redes de Distribuição Subterrâneas

Instalações Básicas de Redes de Distribuição Protegidas

ND – 3.1 Projetos de Redes de Distribuição – Áreas Urbanas

ND – 1.1 Diretrizes Básicas para o Planejamento Elétrico de Distribuição

ND – 1.5 Roteiro para o Planejamento Elétrico de Distribuição a Núcleos Urbanos

ND – 1.8 Mapeamento e Cadastramento de Redes de Distribuição Aéreas

ND – 2.1 Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas

ND – 2.4 Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas – 23,1 kV

ND – 3.4 Projetos de Iluminação Pública

ND – 4.8 Sistemática de Medição de Rede

ND – 5.1 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea

ND – 5.2 Fornecimento de Energia Elétrica – Rede de Distribuição Subterrânea

ND – 5.3 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – Rede de Distribuição Aérea

ND – 5.4 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 23,0 kV - Rede de Distribuição Aérea

Fornecimento em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Subterrânea

Tabelas Práticas

- ED – 1.2 Correção de Níveis de Tensão em Redes de Distribuição Aéreas
- ED – 1.6 Escolha Econômica de Condutor
- ED – 1.25 Compensação de Reativos em Redes de Distribuição Aéreas
- ED – 1.51 Projetos e Orçamentos de Redes de Distribuição por Computador – Sistema PROORC
- ED – 2.9 Cálculo de Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas Urbanas
- ED – 3.3 Proteção Contra Sobrecorrentes em Redes de Distribuição Aéreas
- ED – 3.4 Proteção Contra Sobretensões em Redes de Distribuição Aéreas
- ED – 3.6 Seccionamento de Redes de Distribuição Aéreas
- ED – 3.14 Critérios para Aterramento de Redes de Distribuição
- ED – 5.29 Melhorias do Fator de Carga
- Publicação – 01000-DT-6005 – Tabelas para Orçamento
- IEC International Electrical Comission.
- MB-211 Condutores elétricos isolados com composto termoplástico polivinílico.
- MB-240 Fita isolante adesiva de cloreto de polivinílico.
- NBR- Plugues e Tomadas de Uso Geral
- NBR-4113 Fusíveis rolha e cartucho.
- NBR-5037 Fitas adesivas sensíveis a pressão para fins de isolação elétrica.
- NBR-5111 Fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos.
- NBR-5033 Roscas Edson
- NBR-5112 Porta lâmpadas de rosca Edison.
- NBR-5121 Lâmpadas elétricas incandescentes para iluminação geral.
- NBR-5123 Relé Fotoelétrico para Iluminação Pública
- NBR-5159 Ensaios de fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos.
- NBR-5160 Lâmpada Fluorescente para Iluminação Geral
- NBR-5281 Condutores elétricos isolados e composto termoplástico polivinílico (PVC) até 600V e 69°C.
- NBR-5361 Disjuntores de Baixa Tensão
- NBR-5283 Disjuntores em caixas moldadas.
- NBR-5288 Determinação das características isoladas composto termoplástico.
- NBR-5290 Disjuntores em caixas moldadas.
- NBR-5311 Fusíveis – Rolha

NBR-5349 Cabos nu de cobre.

NBR-5354 Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais.

NBR-5361 Disjuntores secos de baixa tensão.

NBR-5370 Conectores empregados em ligações de condutores elétricos de cobre.

NBR-5382 Verificação de Iluminação de Interiores.

NBR-5386 Disjuntores secos de baixa tensão.

NBR-5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-5413 Iluminâncias de Interiores.

NBR-5414 Execução de instalações elétricas de baixa tensão.

NBR-5419 Proteção de Edificações Contra Descargas Elétricas Atmosféricas

NBR-5444 Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais

NBR-5461 Iluminação.

NBR-5470 Instalação de baixa tensão - terminologia

NBR-5471 Condutores Elétricos – terminologia

NBR-5473 Instalação Elétrica Predial

NBR-5598 Eletrodutos rígidos de aço carbono.

NBR-6120 Eletrodutos de PVC rígido.

NBR-6147 Plugues e Tomadas para Uso Doméstico.

NBR-6148 Condutores Elétricos com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila

(PVC) para Tensões até 750 Volts sem Cobertura.

NBR-6150 Eletrodutos de PVC Rígido.

NBR-6244 Fios e Cabos Elétricos - Ensaio de Resistência à Chama

NBR-6253 Fusíveis Cartucho

NBR-6256 a 6263

Plugues e Tomadas de Uso Doméstico – Ensaios

NBR-6264 Plugues e Tomadas de Uso Doméstico - Funcionamento dos Contato Terra

NBR-6265 Plugues e Tomadas de Uso Doméstico - Movimento de Conexão e Desconexão

Durabilidade

NBR-6266 Tomadas de Uso Doméstico - Ensaio de Ciclagem Térmica

NBR-6267 Plugues e Tomadas de Uso Doméstico - Proteção Contra Choque Elétrico

NBR-6516 Starter - A Descarga Luminescente

NBR-6527 Interruptores de Uso Doméstico

NBR-6689 Requisitos Gerais para Condutos de Instalações Elétricas Prediais.

NBR-6791 Porta Fusíveis - Rolha e Cartucho

NBR-6808 Quadros Gerais de Baixa Tensão.

NBR-6854 Aparelhos de iluminação para interiores.

NBR-6980 Cabos e Cordões Flexíveis com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões até 750V

NBR-7863 Aparelhos de Conexão (Junção e ou Derivação) para Instalações Elétricas, Domésticas e Similares

NBR-7864 Aparelhos de Conexão para Instalações Elétricas, Domésticas e Similares - Proteção Contra Choques Elétricos.

NBR-8176 Disjuntores de Baixa Tensão – Ensaios

NBR-9122 Dispositivos Fusíveis de Baixa Tensão para Uso Doméstico

NBR-9311 Cabos Elétricos Isolados – Designação

NBR-9312 Receptáculo para Lâmpadas Fluorescentes e Starter

NBR-9886 Cabo Telefônico Interno - CCI - Isolado com Cloreto de Polivinila (PVC) e Revestimento Externo de Cloreto de Polivinila (PVC)

NBR-10496 Cabo Telefônico CTP-PB Isolado com Cloreto de Polivinila (PVC), Protegido por Revestimento de Cloreto de Polivinila (PVC) e capa de Chumbo

NBR-10501 Cabo Telefônico CI Isolado com Cloreto de Polivinila (PVC), Blindado com Fita de Alumínio e Revestimento Externo Cloreto de Polivinila (PVC)

NBR-10637 Bloco Autônomo de Iluminação de Segurança para Balizamento e Aclaramento

NBR-10898 Sistema de Iluminação de Emergência

NBR-11839 Dispositivos - Fusíveis de Baixa Tensão para Proteção de Semicondutores

NBR-11840 Dispositivos - Fusíveis de Baixa Tensão

NBR-11880 Cabo Telefônico “CTS-APL” Isolado com Termoplástico Expandido, Núcleo Preenchido com Geleia de Petróleo Protegido por Capa APL - Especificação

NBR-12132 Cabos Telefônicos - Ensaio de Compressão - Método de Ensaio

NEC National Electric Code.

NEMA National Electrical Manufacturers Association.

NFPA National Fire Protection Association.

TB-47 Vocabulário de termos de telecomunicações.

VDE Verbandes Desutcher Elektrote.

Segurança

NBR-6494 Segurança nos Andaimes

NBR-7678 Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção

NBR-8681 Ações e Segurança nas Estruturas

NR-10 Instalações e Serviços em Eletricidade

8.0.2.0 - INSTALAÇÕES.

A proponente deverá verificar “in loco” todo e qualquer tipo de instalações, obras e serviços existentes e adjacentes, instalações incompletas, passagens de instalações existentes, alimentações, despejos, locais de passagem das redes públicas, e de implantação das obras e serviços, e compará-las com os projetos, para que sejam incluídos na planilha de orçamento todos os itens necessários à execução final de todas as instalações, obras e serviços em perfeito funcionamento, inclusive execução de todas as alimentações, derivações, interligações necessárias às mesmas (mesmo que conste nos capítulos a seguir como existentes, deverão ser objeto de verificação “In Loco” e incluídas ou não na planilha), assim como desvios, refazimentos, remanejamentos, demolições, etc., alterações e complementações dos projetos fornecidos, sendo, portanto de inteira responsabilidade da mesma toda a execução e fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra necessários, a todas as instalações abaixo descritas, ou indicadas nas peças gráficas fornecidas, mesmo que constem apenas dos memoriais ou de alguma peça gráfica fornecida ou do Edital, cabendo neste caso à CONTRATADA a elaboração dos respectivos projetos executivos definitivos, e o levantamento “as built” após a execução final.

Algumas recomendações abaixo, pontos em instalações específicas, equipamentos, necessários à obra, mesmo que não conste dos projetos fornecidos, mas presumidamente necessárias, deverão ser executadas às custas da CONTRATADA.

Algum tipo de instalação constante abaixo ou no projeto elétrico, e cujo projeto complementar não contemple deverá ser executada pela CONTRATADA e com projeto às suas expensas, obedecendo-se sempre às recomendações do item 1.1 - Observações Gerais, acima descrito.

Em todas as instalações, as marcas que não foram contempladas neste memorial ou nos projetos deverão ser indicadas pela FISCALIZAÇÃO, sempre levando-se em conta o item:

- Observações sobre Materiais e ou Equipamentos.

Todas as tubulações e conexões deverão ser montadas, de modo que a marca fique visível para inspeção da FISCALIZAÇÃO.

Os detalhes de locação e posição dos quadros elétricos deverão ser executados conforme detalhe específico constante do projeto elétrico, ou definição da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser feitos enchimentos previstos ou não nos projetos, em alvenarias, pisos, estruturas, tetos, etc., para embutir instalações e quadros diversos, quando não indicados como aparentes nos respectivos projetos.

8.0.2.1 - MARCAS E MODELOS ADOTADOS PARA ALGUNS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS:

Anilhas de Identificação: Hellerman.

Caixas 2x4, 4x4, e fundo móvel: em Polipropileno.

Caixas de passagem em alumínio: Moferco, Wetzel, Moferplast ou similar.

Caixas de passagem em polipropileno: Tigre ou similar.

Caixas de passagem em polipropileno: Tigre, Cemar ou similar.

Caixas de telefone: Cemar ou similar.

Centro de distribuição: Gomes, Cemar ou similar.

Condutores: Pirelli, Siemens, Reiplas, Furukawa, Alcoa, Brasfio, Nambei, Prysmian ou similar, aprovados pelo INMETRO.

Conectores, terminais: Magnet, Intelli ou similar.

Conexões para eletrodutos, serão em ferro galvanizado à fogo, BSP, Paschoal Thomeu, Tupy ou Tuberba.

Disjuntores: Siemens, Eletromar, Pial, GE, Soprano ou similar.

Eletrocalhas em chapa 20 e acessórios: Bandeirantes, Polioduto, Dispan ou similar.

Eletrodutos aparentes PVC rígido: Tigre, Fortilit, Akros ou similar.

Eletrodutos aparentes galvanizados à fogo, interna e externamente, tipo pesado, com costura: Paschoal Thomeu, Tupy ou Tuberba ou similar.

Eletrodutos e tubulações em geral embutidas: Tigre, Fortilit, Akros ou similar.

Eletrodutos dos alimentadores tipo Kanaflex ou similar.

Eletrodutos do banco de dutos de cimento-amianto do tipo junta rígida.

Fita isolante: Pirelli P44, Scotch 3m 33+ ou Toi ou similar.

Interruptores, tomadas: Pial Silentoque, Prime ou similar.

Lâmpada fluorescente: Phillips, Osram, G.E, luz do dia especial ou similar.

Luminárias fluorescentes: Lumicenter, Itaim, Lumini, Lumilux.

Perfilados: Sisa, Bandeirantes, Dispan ou similar

Reatores partida rápida para lâmpadas fluorescentes: Phillips, Helfont, Intral ou similar.

Soldas estanho: Best ou similar.

Soquetes anti vibratório: Lumibrás, Rasquini, Lorenzetti, Panam ou similar.

Tubulações e conexões galvanizadas: classe 10, marca Mannesmann, Zamprogna, ou

Tupy ou similar.

OBSERVAÇÕES:

Buchas, arruelas, caps, adaptadores, cruzetas, reduções, nipes, tês, joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da linha e da mesma fabricação dos eletrodutos, e outros elementos que se completam, respectivamente. Reatores serão de mesmo modelo e mesmo fabricante adotado para obra. Tomadas e interruptores serão de mesmo modelo e mesmo fabricante adotado para obra. Demais marcas: Vide projeto elétrico, se não contempladas no mesmo, deverão ser aprovadas pelo INMETRO, pelas normas da ABNT, NBR's e da CEMIG e ou demais normas citadas, e pela FISCALIZAÇÃO, e que atenda ao item OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS E OU EQUIPAMENTOS.

Considerações gerais

A CONTRATADA deverá montar os suportes, acessórios e complementos e materiais necessários às instalações elétricas, de modo a torná-las completas, sem falhas ou omissões que venham a prejudicar o perfeito funcionamento dos conjuntos.

Serão de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos referentes aos serviços, os seguintes materiais:

-Materiais para complementação de tubulações, perfilados, etc., tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação e guias, material de vedação de rosca, graxa, talco, barras roscadas, parabolt, etc.

-Materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas de auto-fusão, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc. Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, NBR's e ND's e ED's CEMIG e materiais aprovados pelo INMETRO e CEMIG, e deverão ser executadas de acordo com o projeto e padrões aprovados pela CEMIG. Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem deverão ser substituídos ou reparados as expensas da CONTRATADA e à satisfação da FISCALIZAÇÃO.

As discrepâncias porventura existentes entre os projetos, os memoriais e as especificações deverão ser apresentadas antecipadamente à FISCALIZAÇÃO, antes de sua execução, para decisão.

Nenhum circuito deverá ser energizado após a montagem na obra sem autorização da FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO ou seus prepostos poderão inspecionar e verificar qualquer trabalho de construção e montagem, a qualquer tempo e, para isso, deverão ter livre acesso ao local dos trabalhos. Deverão ser fornecidos todos os

meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá a CONTRATADA verificar a continuidade dos circuitos, bem como efetuar os testes de isolamento, para os quais deverá ser observada a NBR-5410 e ou sucessoras, e deverá ser na presença da FISCALIZAÇÃO. Para todos os circuitos deverá haver equilíbrio de fases, a ser constatado pela FISCALIZAÇÃO na ocasião dos testes, e que caso não seja verificado deverá ser refeito pela CONTRATADA. Todas as provas e os testes de funcionamento sistema serão feitos na presença da FISCALIZAÇÃO.

Os testes de funcionamento da iluminação deverão ser feitos em duas etapas.

- A primeira, iniciando-se com o dia ainda claro para observar o acendimento das lâmpadas.
- A segunda etapa iniciará no final da madrugada e terminará com o raiar do dia, com todas as lâmpadas apagadas.

A alimentação da obra deverá ser executada, apenas com tubulações e caixas conforme projeto fornecido.

Para execução das redes de alimentação, deverão ser executadas as travessia do asfalto, de passeios, de gramas, com valetas e tubulação envelopadas com concreto magro fck 7 Mpa, sendo que o asfalto deverá ser recuperado com o mesmo material do existente, ou seja CBUQ, sendo toda as valas, eletrodutos, concreto, complementações e recuperação de pisos e serviços danificados, etc. serão às custas da CONTRATADA.

Toda tubulação deverá ter as pontas aparadas ortogonalmente e deverão ser retiradas todas as rebarbas.

Antes da instalação, as peças deverão ser verificadas quanto à falha nos acabamentos, ferrugem, retilinidade e empenamentos.

Peças com pequenas falhas poderão ser instaladas após a devida correção, pelos métodos usuais. Quando constatadas grandes falhas, estas peças não poderão ser instaladas.

Todas as caixas octogonais deverão ser devidamente alinhadas e niveladas, de modo a formarem um conjunto perfeito, conforme projeto, proporcionando facilidade na montagem das luminárias e demais elementos, e a iluminação adequada.

8.0.2.2 - MONTAGEM DE ELETRODUTOS, ETC.

O dobramento de eletrodutos deverá ser feito de forma a não reduzir o diâmetro interno do tubo, ou de preferência com conexões de raio longo.

As curvas deverão ter um raio mínimo de 06(seis) vezes o diâmetro do eletroduto. Os eletrodutos paralelos deverão ser dobrados de maneira que formem arcos de círculos concêntricos.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas da ABNT já citadas e ou sucessoras.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo. Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projetos.

Toda a tubulação elétrica deverá estar limpa e seca, para serem instalados os condutores. A secagem interna será feita pela passagem sucessiva de bucha ou estopa, de sopro de ar comprimido.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutores, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas. Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem enfiados e desenfiados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto magro fck maior ou igual a 7 MPa, no caso de travessia de ruas. As linhas de eletrodutos subterrâneos deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para garantir a drenagem. A face superior dos envelopes de concreto deverão ficar no mínimo 300 mm abaixo do nível do solo, ou conforme determinado no projeto. Deverão ser seguidas todas as recomendações e cuidados necessários à montagem de tubulações descritas nos manuais de instalação dos fabricantes e normas da ABNT.

8.0.2.3 - INSTALAÇÃO DE CONDUTORES ELÉTRICOS E DE SISTEMAS DIVERSOS.

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- 1) fases - vermelho, preto e branco.
- 2) neutro – azul claro.
- 3) retorno - amarelo ou cinza.
- 4) terra – verde ou verde com amarelo

Em tomadas monofásicas na posição vertical o condutor fase deverá ser conectado na parte superior. Em tomadas monofásicas na posição horizontal o condutor fase deverá ser conectado no lado direito. Deverão ser identificados através de plaquetas os níveis de tensão das tomadas, não deve ser possível remover facilmente essa marcação. A fiação e cabagem de baixa tensão serão executadas conforme bitolas e tipos indicados nos memoriais descritivos e nos desenhos do projeto. Toda a fiação será em cabos de cobre do tipo flexível das marcas já especificadas. As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para garantir durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Não serão aceitas emendas nos circuitos alimentadores principais e secundários, a interligação dos quadros deverá ser feita sempre, em cabos com um só lance. As conexões e emendas devem ser realizadas de modo que a pressão de contato independa do material isolante. As emendas e derivações dos condutores

deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeitos e permanente por meio de conectores apropriados, as emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência. Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita de auto fusão e fita isolante plástica PIRELLI ou 3M, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas devidamente estanhadas. Todos os condutores que atravessarem ou terminarem em caixas de passagem serão instalados com uma folga que permita serem retirados no mínimo 20 cm para fora da caixa. O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalente às dos condutores utilizados.

Nas instalações de média tensão, as conexões dos ramais secundários com o ramal primário deverão ser executadas nas câmaras, poços de inspeção e/ou caixas de inspeção, utilizando terminais desconectáveis, bem como os demais acessórios para instalações subterrâneas de média tensão.

Deverá ser previsto chave seccionadora para cada derivação do ramal primário para o ramal secundário e as chaves poderão ser instaladas externas, junto a cada transformador de potência.

As emendas dos condutores das caixas externas poderão ser executados com terminais de perfuração e protegidas com fita de auto fusão, e posteriormente recobertas com fita isolante normal e deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os materiais e conectores, serão de cobre de alta condutividade, estanhados e com espessura conforme especificações do NEC.

No caso de condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a CONTRATADA pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

Os fios e cabos deverão ser cobertos com lubrificantes adequados de forma a facilitar sua introdução nos eletrodutos.

O uso de lubrificantes na eniação deverá ser restrito a tipos de efeito neutro sobre os eletrodutos, condutores e seus revestimentos e isentos de quaisquer impurezas, especialmente materiais abrasivos e a tipos que não adiram de maneira permanente aos cabos e fios. Utilizar talco ou parafina.

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer os seguintes critérios:

- Fios de seção igual ou menor que 6 mm², sob pressão de parafuso, ou conforme determinado no projeto.
- Cabos e cordões flexíveis de seção igual ou menor que 4mm² com as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho, ou conforme determinado no projeto.
- Condutores de seção maior que acima especificados, por conectores e terminais de compressão e/ou terminais desconectáveis.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas octogonal, caixas de passagem, etc.

Antes da montagem do acabamento final de cada ponto esta identificação deverá ser conferida pela FISCALIZAÇÃO, e que deverá dar sua aprovação no Diário de Obras. O cabo neutro será do tipo isolado.

Vide outras observações que deverão ser seguidas rigorosamente no projeto elétrico.

Os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais deverão ser fixados na bandeja a cada 20 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10,00 m. Cabos singelos em lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser arrumados um ao lado do outro, sem sobreposição

8.0.2.4 - MONTAGEM DE QUADROS, CAIXAS, LUMINÁRIAS, ETC.

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e esquema funcional, apresentado nos respectivos desenhos de projetos, atendendo a norma NBR-6808 e ou sucessoras, e demais pertinentes. O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da ABNT, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos. Os quadros deverão possuir os espaços de reserva, conforme circuitos indicados nos desenhos. Deverá ser previsto ainda espaço para eventual condensação de umidade. Quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados. Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado. Quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação. Em cada quadro deverá ser colocada uma barra de terra com no mínimo dois conectores cabos #50mm², mais conectores para aterramento dos circuitos de tomada.

Os acessórios de Conexão, tais como: parafusos, porcas e arruelas de pressão serão de latão ou bronze.

Nos quadros em que houver circuito de alimentação para outro quadro, os barramentos de derivação devem ter capacidade adequada, aquela carga.

Cada quadro deverá possuir uma placa de aço inoxidável ou de alumínio anodizado, fixado por meio de parafusos e colocada em posição de fácil visibilidade, contendo as seguintes inscrições:

- Nome do Fabricante
- Número de Série
- Data de fabricação
- Peso em Kg

A identificação dos circuitos de saída será feita através de plaquetas de plástico com fundo preto e gravações em letras brancas de 6mm de altura (conterá o nº do circuito que aparece no quadro de cargas).

Na face interna da porta de cada quadro, deverá ser colocado um suporte para desenhos.

Cada quadro deverá ser enviado com uma cópia encapsulada em plástico, de todos os desenhos inerentes a ele.

Disjuntores secos, de caixas moldadas, dotadas de elementos térmico e magnético, isolamento de 600V, com nº de pólos, capacidade de ruptura e corrente nominal indicados na lista de componentes.

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,50 metros do piso acabado.

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,50 metros do piso acabado.

Para os quadros elétricos deverá ser realizados Ensaios que incluem o seguinte:

- a) inspeção do conjunto, inclusive inspeção da instalação elétrica e, se necessário, ensaio de funcionamento elétrico;
- b) um ensaio dielétrico;
- c) "verificação das medidas de proteção e da continuidade elétrica do circuito de proteção"

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo. As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e deverão ser niveladas e aprumadas de modo a não

resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores, etc. e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores 2" x 4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso. As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto, e deverão possuir acabamento para esta finalidade. Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta. Todos os quadros de distribuição da rede elétrica, indicados no projeto elétrico deverão ser com barramento de cobre.

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas trifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demões de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removíveis, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura com chave possibilitando bloqueio. O envolvimento dos equipamentos, deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado nos projetos e nos locais necessários à correta passagem da fiação.

Caixas de Passagem.

As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria com tampa de ferro fundido conforme detalhe de projeto. Não serão aceitas caixas com tampa de concreto feito pela obra. Todas as caixas deverão ter dreno com brita; antes da colocação da brita, o fundo do dreno deverá ter a terra revirada para aumentar a absorção de água. É extremamente importante que não haja, em nenhum momento, acúmulo de água nas caixas de passagem. Todas as caixas quando instaladas em calçadas deverão ter a tampa nivelada com a calçada. Todas as caixas quando instaladas em jardins deverão ter a tampa 10 cm acima do nível da terra. As tampas das caixas deverão ter a identificação do sistema que comporta conforme indicado no detalhe da tampa constante no projeto.

Os espaçamentos máximos entre as caixas deverão ser:

- Caixas de média tensão : 60 metros entre caixas.
- Caixas de baixa tensão : 25 metros entre caixas.

Os disjuntores e quick-las, contidos nos quadros, deverão ser de fabricação Pial Legrand, Siemens, ou das marcas acima indicadas.

Os aparelhos para luminárias, quer sejam fluorescentes ou incandescentes, obedecerão, naquilo que lhes for aplicável a NBR 6854 e suas sucessoras, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e

possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias. Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem, ou outros processos equivalentes, ou conforme indicado no item pintura de tubulações e equipamentos aparentes.
- As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas e lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.
- Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de 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, porém a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos.
- Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações: nome do fabricante, ou marca registrada, tensão de alimentação, potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.)
- Os reatores deverão ser de mesmo fabricante atendendo as especificações indicadas no projeto.
- Todas as luminárias deverão ser rigorosamente alinhadas proporcionando um visual harmonioso.
- Todas as luminárias deverão ter suas partes metálicas aterradas através de condutor de aterramento interligando no circuito de aterramento do quadro.
- As posições das caixas octogonais indicadas em projeto deverão ser rigorosamente seguidas, sendo necessário para isto, a utilização de linha de pedreiro para locá-las e alinhá-las, pois serão conferidas antes das concretagens pela FISCALIZAÇÃO, e liberadas através de anotação no Diário de Obras.
- Os barramentos dos quadros devem ser tratados com prata líquida.

8.0.3.0 - MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de instalações elétricas de uma edificação, conjunto de edificações ou áreas externas.

Estabelecer as diretrizes gerais para a definição do modelo de Garantia de Qualidade e do Sistema de Qualidade a serem adotados na execução de serviços de instalações elétricas e eletrônicas de uma edificação, conjunto de edificações ou áreas externas.

8.0.3.1 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Elétricas.

8.0.3.2 - EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Materiais e Equipamentos

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

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços. Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

- conferir as quantidades;
- verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;
- designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:
 - estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodomésticos de PVC e outros;
 - estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

8.0.3.3 PROCESSO EXECUTIVO

Entrada e Medição de Energia

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

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

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

Onde houver tráfego de veículos sobre a entrada subterrânea, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as câmaras de manobra, poços de inspeção, caixas de inspeção e/ou caixas de passagem de rede deverão ter tampas conforme ND 2.3.

Instalação de Eletrodutos

Corte

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410. Todas as conexões dos condutores deverão ter pontas estanhadas, para tomadas e interruptores as conexões deverão ser feitas por terminais ou conectores apropriados.

Dobramento

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410. O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno. O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado adotando os seguintes procedimentos:

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

Roscas

As rosas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das rosas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem

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

Conexões e Tampões

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

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das rosas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG. Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5 %, entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos serão instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo. Os eletrodutos embutidos nas lajes serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado serão posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410.

Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento. Nas paredes de alvenaria os eletrodutos serão montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas rosqueadas.

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

Eletrodutos Flexíveis

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

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30 cm. Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso. Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

Eletrodutos Expostos

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

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

Caixas e Conduteles

Deverão ser utilizadas caixas:

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

Poderão ser usados conduteles:

- nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- nas divisões dos eletrodutos.

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

- octogonais de fundo móvel, nas lajes, para ponto de luz;
- octogonais estampadas, com 75 x 75 mm (3" x 3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição;
- retangulares estampadas, com 100 x 50 mm (4" x 2"), para pontos e tomadas ou interruptores em número igual ou inferior a 3;
- quadradas estampadas, com 100 x 100 mm (4" x 4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a três.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas à formas. Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos. As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

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

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

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de arandelas e de tomadas altas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissa, em posição adequada, a critério da Fiscalização.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

Enfiação

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 600V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

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

- telhado ou impermeabilização de cobertura;
- revestimento de argamassa;
- colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfiação, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfiação, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfiação poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfiação de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

A enfiação será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:

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

Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfiação após o seu acabamento. Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar a danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

8.0.3.4 – CABOS ELÉTRICOS

Instalação de Cabos

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

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita de auto fusão e fita isolante plástica PIRELLI ou 3M, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas devidamente estanhadas.

As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

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

Instalação de Cabos em Linhas Subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na eniação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Instalação de Cabos em Linhas Aéreas

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, deverão ser empregados condutores com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não excederá 20 metros, salvo autorização expressa em contrário.

Os condutores ligando uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação, deverão passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estar dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só será permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores.

Instalação de Cabos em Dutos e Eletrodutos

A eniação 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 eniação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- com a utilização de ferramental adequada deverá ser prensados terminais em pontas de cabos para conexão em tomadas, interruptores, disjuntores e equipamentos incluídos em projeto.
- condutores dos circuitos de iluminação deverá ter pontas previamente endurecidas com soldas de estanho para conexão em soquetes de luminárias.
- condutores e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4mm², 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.

Instalação de Cabos em Bandejas e Canaletas

Os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais deverão ser fixados na bandeja a cada 20 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10,00 m. Cabos singelos em lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser arrumados um ao lado do outro, sem sobreposição.

8.0.4.0 - ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. Todas as ligações parafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

Todas as partes metálicas (Painéis, portas dos painéis, espelhos de montagem, eletrodutos, condutores, perfilados, eletrocalhas) devem formar um único circuito, ou seja, devem apresentar continuidade elétrica para a equipotencialização das massas, para neutralizar os riscos de choque elétrico por contato indireto, atendendo as normas NBR5410 e NR10.

Para-raios

A montagem dos pára-raios deverá ser feita de acordo com os detalhes indicados no projeto e as informações do fabricante. As conexões exotérmicas entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos pára-raios deverão ser feitas limpando-se previamente os condutores e hastes e aterramento com uma escova de aço, a fim de serem retiradas as impurezas e a oxidação do cobre.

Na instalação do cabo de descida dos pára-raios deverão ser evitadas curvas menores que 90°. A descida do cabo deverá ser a mais curta possível, e deverá ficar afastada de locais contendo materiais inflamáveis.

8.0.5.0 - MONTAGEM DE QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação. A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfiamento e da

instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410.

Os QL e QT's (Quadros de Luz e Tomadas) deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com o prescrito na norma NEMA PBI aplicável a "PANEL BOARDS" em suas últimas revisões.

A estrutura dos quadros deverá ser construída em perfis de chapa de aço dobrada com espessura mínima 16 USG, formando uma estrutura rígida e auto suportável. O involucro metálico, portas e tampas deverão ser de espessura mínima 14 USG (ABNT 1,90mm).

Sobre os disjuntores deverá ser instalada uma chapa de proteção removível (painel frontal), para se evitar contato accidental com partes energizadas e de tal forma que o operador tenha acesso somente às manoplas de acionamento dos disjuntores.

Os quadros de luz (QL) deverão ser projetados para sobrepor em parede ou de embutir conforme indicado no Projeto, devendo possuir acesso frontal aos equipamentos. Deverão ser providos de suporte aparafusado para fixação em parede.

Os QL serão dotados de portas, providas de fechadura com chave e maçanetas, na parte frontal, com dispositivo para Impedimento de reenergização; onde por meio de bloqueios mecânicos, cadeados, ou outros equipamentos é garantido a impossibilidade de reenergização dos circuitos, o que fica facultado apenas ao responsável pelo bloqueio. As portas deverão possuir gaxetas para impedir a entrada de pó.

A conexão de eletrodutos será feita na parte superior e inferior dos QL, devendo ser previstos furos de acordo com cada caso.

Em todos os casos os quadros deverão ter espaço interno suficiente para acomodar os cabos de alimentação dos mesmos e os cabos de saída com bitolas variáveis entre 2,50 e 6,00mm². Os terminais de conexão nos disjuntores não devem ser isolados, com impossibilidade de curto circuito.

Todas as superfícies metálicas devem ser limpas por processo químico (desengraxamento ou decapagem) ou por processo mecânico (jateamento abrasivo) e submetidas a um tratamento igual ou superior à fosfatização.

Os quadros deverão ser protegidos adequadamente contra corrosão e ter acabamento perfeito, sem arestas e/ ou rugosidades em sua superfície.

A pintura deverá ser executada por processo eletrolítico, tipo pó de epóxi na cor bege RAL 7032.

BARRAMENTOS

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases serão identificadas por cores convencionais: verde, amarelo e violeta, conforme a NBR 5410. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do duto.

Os barramentos (TRIFÁSICOS+NEUTRO) deverão ser construídos de cobre eletrolítico contendo 99,9% de cobre puro e deverão ser dimensionados para suportar a corrente nominal (em regime contínuo) e a de Curto-Círcuito.

A temperatura ambiente deverá ser considerada igual a 40° C. Os barramentos serão sustentados por isoladores de epóxi. Em cada quadro deverá ser colocada uma barra de terra com no mínimo dois conectores cabos 50mm², mais conectores para aterramento dos circuitos de tomada.

Os acessórios de Conexão, tais como: parafusos, porcas e arruelas de pressão serão de latão ou bronze. Nos quadros em que houver circuito de alimentação para outro quadro, os barramentos de derivação devem ter capacidade adequada, aquela carga.

IDENTIFICAÇÃO

Cada quadro deverá possuir uma placa de aço inoxidável ou de alumínio anodizado, fixado por meio de parafusos e colocada em posição de fácil visibilidade, contendo as seguintes inscrições:

A identificação dos circuitos de saída será feita através de plaquetas de plástico com fundo preto e gravações em letras brancas de 6mm de altura (conterá o nº do circuito que aparece no quadro de cargas). Os quadros terão identificação externamente da mesma maneira, sendo que a inscrição constante da plaqueta é o Código do quadro, que deve ser obtido nos desenhos de quadros de carga.

Na face interna da porta de cada quadro, deverá ser colocado um suporte para desenhos. Cada quadro deverá ser enviado com uma cópia encapsulada em plástico, de todos os desenhos inerentes a ele.

DISJUNTORES

Disjuntores secos, de caixa moldada, dotados de elementos térmico e magnético, isolamento de 600V, com nº de polos, capacidade de ruptura e corrente nominal indicados na lista de componentes.

8.0.6.0- PLATAFORMA DE ELEVACAO VERTICAL

Material

O serviço de enclausuramento será feito com estrutura metálica com pintura eletrostática, na cor cinza e pele de vidro com estrutura de alumínio anodizado preto e vidro temperado verde de 8mm

Execução

1. Estão incluídos os serviços de escavação, bloco de concreto, instalação elétrica e camada niveladora;
2. O percurso vertical deve atender uma altura superior a 7 metros;
3. Capacidade: uma cadeirante com acompanhante ou 275 kg;
4. velocidade: 6 metro/minuto;
5. Número de paradas: 2 ud;
6. Cabina: com 2 metros de altura; largura 90 e porta de 1,40 metros.
7. acionamento: hidráulico;
8. acabamento: pintura eletrostática na cor branca e piso antiderrapante;
9. Motor: trifásico de 110 volts;

RECEBIMENTO

8.0.6.1 – Generalidades

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela Fiscalização. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela Fiscalização e ligadas à rede de concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela Fiscalização. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e desta Prática.

Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela Fiscalização e notificadas ao autor do projeto. A aprovação acima referida não isentará a Contratada de sua responsabilidade.

Após a conclusão das obras e serviços seus acessos e complementos e também durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Universidade, danificados por culpa da CONTRATADA, danos estes eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou a itens já executados da própria obra.

8.0.7.0 - VERIFICAÇÃO FINAL DAS INSTALAÇÕES

A Fiscalização efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 81 do anexo J da NBR 5410.

Será também conferido se todos os condutores do mesmo circuito (fases, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto. Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção.

Serão verificados a instalação dos pára-raios, as conexões das hastes com os cabos de descida, o caminhamento dos cabos de descida e suas conexões com a rede de terra.

Será examinada a rede de terra para verificação do aperto das conexões, quando acessíveis, sendo feita a medição da resistência de aterramento. Será examinada a montagem da subestação para verificar:

- fixação dos equipamentos;
- espaçamentos e isolamento entre fases e entre fases e terra;
- condições e ajustes dos dispositivos de proteção;
- existência de esquemas, placas de advertência de perigo, proibição de entrada a pessoas não autorizadas e outros avisos;
- aperto das conexões dos terminais dos equipamentos e dos condutores de aterramento;
- operação mecânica e funcionamento dos intertravamentos mecânicos e elétricos;
- facilidade de abertura e fechamento da porta e funcionamento do trinco e fechadura.

8.0.8.0 - NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de serviços de Instalações Elétricas, bem como a empresa vencedora, deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

- Normas da ABNT e do INMETRO:
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
- NBR 5414 - Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão – Procedimento
- NBR 5419 - Proteção de Estruturas contra Descargas Elétricas Atmosféricas – Procedimento
- NBR 6414 - Rosca Withworth Gás - Padronização:
 - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
 - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA CONFEA;
 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – NR10.

9- LIMPEZA GERAL E REMOÇÃO DO ENTULHO

Para assegurar a entrega da obra em perfeito estado, deverá ser executados á todos os arremates, limpeza e remoção de quaisquer detritos, materiais e equipamentos, remanescentes que julgar necessário e os que à Fiscalização determinar.

Deverão ser executadas as limpezas periódicas durante o decorrer a obra para manter a organização e conservação dos materiais utilizados.

Todo o entulho deverá ser removido da obra pela Construtora.

Deverão ser lavados convenientemente e de acordo com as especificações dos respectivos fabricantes, os pisos de cerâmica, ardósia, cimentado, bem como revestimentos de azulejos, e ainda, aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa. Lavagem final com água em abundância.

Os vidros serão limpos com esponja de aço, removedor e água, sempre se respeitando as especificações e orientações dos respectivos fabricantes.

Pisos cimentados -serão lavados com solução de ácido muriático e água de 1:6. Salpicos e aderências serão removidos com espátula e palha de aço, procedendo-se finalmente à lavagem com água.

Aparelhos Sanitários - serão limpos com esponja de aço, sabão e água, sempre se respeitando as especificações e orientações dos respectivos fabricantes.

Metais Sanitários - serão limpos sempre se respeitando as especificações e orientações dos respectivos fabricantes.

Ferragens - serão limpas com removedor adequado, polindo-se com flanela seca.

A Construtora manterá entre a data da conclusão da obra e respectivos recebimentos definitivos, pessoais para manutenção da limpeza em número suficiente e adequado.

Será considerado finalizada a obra após inspeção da Fiscalização da Universidade e aceitação dos serviços realizados, ficando a Contratada responsável legalmente, nos termos de normas e do Código de Defesa do Consumidor, pela qualidade dos serviços e reparos necessários decorrentes a problemas relativos à má execução não perceptíveis imediatamente após a construção.

ALESSANDRO ALVES

Eng Civil - CREA 107372/D