

MEMORIAL DESCRITIVO - CIVIL

Este anexo tem como objetivo dar diretrizes para execução dos serviços de manutenção geral do IFMG, sendo descritos de modo a orientar sobre a forma correta de execução das atividades.

Além das diretrizes citadas neste anexo, todas as recomendações de Segurança do Trabalho deverão ser rigorosamente obedecidas conforme o ANEXO VII - Diretrizes de Segurança do Trabalho.

ORIENTAÇÕES BÁSICAS DAS ATIVIDADES:

A CONTRATADA deverá seguir as especificações constantes nos anexos deste Edital, havendo necessidade, as especificações poderão ser definidas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG e devidamente formalizadas. Todos serviços executados deverão sempre corresponder às normas ABNT e regulamentações pertinentes mais recente ao momento de execução dos serviços.

ORGANIZAÇÃO E ISOLAMENTO DA ÁREA DE TRABALHO

A execução de todas atividades deverá garantir a segurança dos trabalhadores e dos transeuntes. As áreas de trabalho deverão estar devidamente isoladas, com os avisos de segurança necessários a cada atividade. As áreas de trabalho e seu entorno deverão estar sempre limpas de modo a impedir qualquer incidente decorrente de materiais e/ou equipamentos em locais inadequados, sem as devidas precauções.

TELHADOS

Para os serviços realizados em telhados deve-se tomar os devidos cuidados ao transitar pelas telhas, para não ocasionar danos às mesmas e ao madeiramento existente, que estejam em bom estado.

Nunca pisar diretamente sobre as telhas, tábuas devem ser apoiadas sobre a estrutura para garantir a distribuição do peso sobre a estrutura.

Em função dos riscos envolvidos nos trabalhos telhados, deverão ser utilizados durante a manutenção dos mesmos, os Equipamentos de Proteção Individual adequados e observada a Norma Regulamentadora NR 18 - Item 18.18 "Telhados e Coberturas".

RESÍDUOS

A destinação final de resíduos gerados pela impossibilidade de reaproveitamento de materiais será de responsabilidade da CONTRATADA. Já os materiais que poderão ser

reaproveitados deverão ser devidamente armazenados em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos de acordo com o efetivamente executado aferido no local após aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO do IFMG.

PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS

Serão apresentados a seguir os procedimentos executivos básicos, as disposições, orientações, procedimentos e roteiros que deverão ser seguidos pela empresa contratada junto Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais para a execução de seus serviços de engenharia.

COBERTURA

Definições:

- Cobertura – sistema de fechamento superior de edificação;
- Telhado – elemento constituído por um conjunto de telhas de materiais diversos (cerâmica, fibrocimento, concreto, aço, metálica, cobre, vidro, etc.), estrutura de suporte e peças complementares;
- Laje de cobertura – laje impermeabilizada com declividade menor ou igual a 5% responsável pelo fechamento superior da edificação;
- Terraço – cobertura de ambientes habitáveis que disponibiliza sua área, em parte ou em todo, por meio de acesso, para desenvolvimento de atividades;
- Cascas – elementos contínuos e curvos, podendo ser composta de domos e cúpulas;
- Cobertura com membranas – coberturas leves que utilizam membranas plásticas tensionadas com ou sem estrutura de suporte;
- Estrutura principal ou de apoio – constituída geralmente por tesouras, oitões, pontaletes, vigas ou lajes, tendo a função de receber e distribuir adequadamente as cargas do telhado ao restante do edifício;
- Estrutura secundária ou trama – constituída geralmente por terças, caibros e ripas, tendo como função a sustentação das telhas;
- Estrutura do telhado – conjunto formado pelas estruturas principal e secundária

Considerações Gerais

As telhas retiradas para as manutenções na cobertura e que serão reaproveitadas deverão ser armazenadas em local apropriado para que possam ser reinstaladas. Se for o caso, tais telhas deverão ser limpas antes de sua recolocação.

A FISCALIZAÇÃO do IFMG deverá ser informada sobre a necessidade das substituições para que esta defira ou não pela substituição.

A retirada das telhas sem o reaproveitamento se refere a substituição das telhas que estiverem danificadas ou por algum outro motivo devidamente justificado.

Sempre que as telhas forem retiradas o engradamento deverá ser avaliado. Também deverá ser observado o estado de conservação dos rufos, calhas, tubulações e demais instalações presentes na cobertura. Estes cuidados deverão ser observados em todas as coberturas que tiverem que sofrer manutenções.

Os profissionais que estiverem realizando a manutenção em cobertura, deverão estar atentos ao realizar a recolocação das telhas afim de certificar-se das sobreposições corretas, recobrir as cumeeiras (quando houver) prendendo cada telha, conforme o seu tipo, de forma que evite vazamentos e/ou quebras por execução inadequada dos serviços de manutenção.

Os profissionais ao realizarem avaliação de uma cobertura deverá considerar pontos importantes como por exemplo:

- Avaliar impermeabilizações presentes;
- Inclinação do telhado – conferir se a inclinação do telhado está adequada para o escoamento correto da água.
- Alinhamentos entre as telhas – conferir se as telhas estão alinhadas em toda sua extensão desde o beiral até a outra extremidade
- Corrigir depressões entre as telhas - Não permitir pontos com depressões no telhado, ou seja, que haja não desnivelamentos nos encaixes das telhas
- Buscar possíveis pontos de furos, sobreposições falhas, deslocamentos estruturais, empenos, corrosões e quaisquer outras anomalias que interfira no bom funcionamento do sistema de cobertura

Os telhados serão corrigidos em conformidade com o já existente, ou por detalhes orientados pela FISCALIZAÇÃO do IFMG. Caso não seja explicito, as inclinações dos telhados serão adotadas como caimentos mínimos adequado para cada tipo cobertura de acordo com a orientação do fabricante da telha.

Durante a execução dos serviços, o trânsito dos operários se fará sobre tábuas, nunca diretamente sobre as telhas. Todas as concordâncias de telhados com paredes e platibandas serão guarnecidas por rufos, horizontais ou acompanhando a inclinação da cobertura, conforme definido pela FISCALIZAÇÃO do IFMG. Os rufos serão metálicos ou de concreto armado, conforme o caso. Os rufos serão embutidos no paramento vertical (parede, platibanda, etc.) e impermeabilizados.

Todos os rufos terão dimensão suficiente para recobrir com folga a intersecção das telhas com o elemento vertical. Quando da colocação das telhas haverá sempre o cuidado de deixar sob os rufos ao longo das telhas, um topo de onda, nunca numa cava.

O dimensionamento das telhas será decorrente do vão a vencer. A inclinação mínima será de 5%. Recobrimentos longitudinal e transversal terão dimensionamento conforme o fabricante da telha. Os elementos de fixação serão conforme a existente no local, ou indicado nas orientações do fabricante ou pela FISCALIZAÇÃO do IFMG, colocados na parte superior da onda, espaçados de duas ondas no sentido transversal e 1 (um) metro no sentido longitudinal. Os arremates serão constituídos por cumeeiras simples, cumeeiras "Shed", rufos e contrarrufos. Não havendo disposições em contrário, as calhas, rincões, rufos e bocais de ligação calha-condutor serão executados em chapa de alumínio. As emendas nos elementos de chapa metálicas serão executadas por rebitagem e soldagem. Rufos - fixados por parafusos com bucha de náilon. Espaçamento entre pontos de fixação de no máximo 40 cm. Rincões - fixados em ambos os lados à estrutura do telhado. As calhas metálicas terão juntas de dilatação a cada 20 metros. A junta será feita com separação completa dos trechos. Nestes locais será sobreposta chapa do mesmo material, para evitarem-se vazamentos.

Engradamentos e Telhas Metálicas

Quando as peças do engradamento metálico forem entregues no local de instalação deverá já estar com uma demão de pintura anticorrosiva ficando a pintura final a ser feita após a montagem da estrutura. Deverá ser evitado o contato direto de telhas de alumínio com terças metálicas aplicando-se pintura à base de cromato de zinco e uso de borrachas vedantes.

Em caso de diagnóstico de corrosão deverá ser realizado uma avaliação em conjunto com a FISCALIZAÇÃO do IFMG sobre a possibilidade de recuperação da peça ou se terá que ser substituída.

Recebimento, verificação, armazenamento e montagem

Quando do recebimento das telhas no local dos serviços, deve-se proceder a uma cuidadosa inspeção nas mesmas. As embalagens não devem estar danificadas e as telhas devem estar secas.

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

Antes do armazenamento, as telhas devem ser completamente secas, pois a falta de ventilação combinada com a umidade acelera o aparecimento de mofo.

As telhas devem ser estocadas em local plano, coberto e ventilado, apoiadas em calços convenientemente espaçados e assegurando espaço para ventilação por baixo de no mínimo 15 cm. As telhas devem ser mantidas estocadas pelo menor tempo possível e inspecionadas frequentemente, para prever qualquer processo de corrosão. A utilização de calços intermediários nas pilhas, de modo a melhorar as condições de ventilação, é sempre recomendável.

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

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

A colocação das telhas deve ser feita no sentido contrário à direção dos ventos dominantes, alinhando-as do beiral para a cumeeira.

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

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

“Para trabalho sobre as telhas deve-se utilizar tábuas ou madeirite, isentas de nós, apoiadas sobre 3 (três) terças no mínimo e providas de sarrafos que impeçam o seu escorregamento e de operários que trabalhem no telhado.

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

Atenção especial deve ser dada aos arremates de cano (rufos, pingadeiras) e às calhas e complemento das testeiras.

O telhado com telhas galvanizadas será aceito se atender a todos os itens desta Especificação.

Qualquer detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. A FISCALIZAÇÃO do IFMG poderá exigir testes de estanqueidade. Em caso contrário, a manutenção do telhado será rejeitada, devendo ser corrigidas todas as irregularidades identificadas.

Sistemas de Fixação

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

A fixação de telhas com parafusos auto-atarrachantes é feita normalmente na parte baixa da onda, enquanto que a fixação com ganchos é feita na parte alta da onda.

Os ganchos para fixação das telhas galvanizadas devem ser galvanizados a fogo, conforme NBR-7397 – “Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Determinação da massa do revestimento por unidade de área”, NBR-7398 – “Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento”, NBR-7399 – “Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo” e NBR-7400 – “Produto de aço ou ferro fundido – Revestimento de zinco por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento” e devem ter diâmetro mínimo de 1/4". O gancho deve ser acompanhado de uma arruela metálica do mesmo

material e uma arruela de neoprene, formando um conjunto de fixação. A quantidade de ganchos a serem utilizados deve ser de 4 (quatro) peças por telha e por apoio para apoios extremos e recobrimentos longitudinais e 3 (três) peças para os apoios intermediários.

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

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

Engradamento Madeira

Toda a madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos que comprometam sua finalidade, tais como rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc. Serão recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdades de madeira ou outros defeitos.

Calhas e Rufos

- Todas as concordâncias de telhados com paredes serão guarnecidas por rufos tipo pingadeira de chapa galvanizada, e as platibandas serão recobertas por “cobre muro” formando pingadeiras em ambos os lados.
- Nos dois casos, um dos bordos do rufo ficará embutido na parede e, o outro, recobrirá, com bastante folga (mínimo de 30 cm), a interseção das telhas com a parede.
- As calhas deverão apresentar declividade uniforme, mínima de 1% orientadas para os tubos de queda, tanto de chapas galvanizada, como de concreto impermeabilizada. Antes da execução das calhas, a CONTRATADA deverá apresentar o dimensionamento das seções da mesma. As dimensões da calha a ser executada deverão ser de no mínimo 1,5 vezes o valor apresentado no dimensionamento. Devem ser previstos tubos extravasores para saída d’água, com diâmetro mínimo de 100mm.
- As chapas galvanizadas serão sempre de no mínimo #22 com galvanização tipo “B” (mínimo). A CONTRATADA deverá fornecer a certificação do tipo de galvanização apresentada na chapa.

Impermeabilização

Os serviços de impermeabilização serão executados conforme as normas da ABNT e as especificações a seguir. A aplicação de impermeáveis deverá garantir a perfeita proteção contra a penetração de água, a despeito da existência de pequenas fissuras ou deformações na estrutura.

Apenas os trabalhadores especializados envolvidos na execução dos serviços terão acesso ao trecho em impermeabilização. Não usarão tamancos ou sapatos de sola grossa os trabalhadores que estiverem realizando serviços de impermeabilização com asfalto ou elastômeros. Cuidados especiais serão adotados quanto à segurança dos operários.

Considerar os riscos de intoxicação ou inflamação de gases, assegurando ventilação adequada e prevenção contra fogo. Usar, se necessário, máscaras especiais. As impermeabilizações do tipo colado só serão aplicadas a superfícies resistentes e secas. Os ângulos e cantos serão arredondados, com raio mínimo conforme a normas.

Se, por circunstâncias ocasionais ou condições locais, o tipo de impermeabilização especificado tiver que ser mudado, a CONTRATADA decidirá sobre o assunto após consulta à FISCALIZAÇÃO do IFMG. A autorização para mudanças deverá ser dada por escrito.

Não serão permitidas soluções de impermeabilização que não tenham sido previstas, completamente detalhadas e especificadas, incluindo-se, quando for o caso proteções térmicas e mecânicas. As especificações do tipo de impermeabilização a ser empregado deverão ser compatíveis com o elemento estrutural a ser impermeabilizado.

Alimentação e Distribuição de Água Potável

Todas as tubulações a serem instaladas, a partir da rede pública, deverão ser de PVC do tipo soldável, os terminais de ligação dos equipamentos devem ser com conexões reforçadas com bucha de latão (conexão azul).

Para alimentação destes pontos deverá ser seguido o isométrico constante do projeto caso seja necessário, quando houver.

Tubulações enterradas em área de tráfego, com recobrimento inferior a 1,0m deverão ser envoltas em envelope de concreto magro.

Esgoto Sanitário

Os serviços abrangem a instalação a rede de captação de esgotos sanitários desde os pontos de contribuição até o seu lançamento na rede pública.

As coletas dos esgotos dos diversos pontos de contribuições são executadas sempre pelo piso, através de ramais e sub-ramais devidamente dimensionados e exclusivo para cada instalação sanitária.

A interligação dos ramais internos à rede externa de esgotos é feita por intermédio de caixas de gordura, de inspeção e de passagem, situadas na área externa da edificação, que se interligarão e lançarão os efluentes na rede externa de esgotos sanitário existente.

Tubulações aparentes em locais sujeitos a choque deverão ser protegidas por boneca em alvenaria ou concreto.

Tubulações enterradas em área de tráfego, com recobrimento inferior a 1,0m deverão ser protegidas por envelopamento de concreto.

Água Pluvial e Reuso

O recolhimento da água pluvial é feito por intermédio de calhas instaladas na cobertura do prédio, por canaletas de piso ou sarjetas e por caixas de passagem (areia). Com ou sem tampa/grelha e situadas nos locais indicados em projeto (quando houver).

As tubulações, caixas de passagem, canaletas e sarjetas, têm declividade definida na direção de seus lançamentos.

Todas as tubulações internas até o diâmetro de 200mm, serão executadas em PVC rígido tipo ponta e bolsa. Sendo as prumadas verticais, sempre que possível, embutidas e os drenos de ar condicionado, executados em PVC SOLDÁVEL (marrom).

Tubulações enterradas em área de tráfego, com recobrimento inferior a 1,0m deverão ser envoltas em envelope de concreto magro.

Louças, Metais, Equipamentos e Acessórios

Definição

Compreende os aparelhos sanitários e seus respectivos pertences e acessórios, a serem instalados em observância às indicações realizadas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.

Método Executivo

Todos os aparelhos sanitários e seus respectivos pertences e acessórios, serão instalados com maior esmero e em restrita observância às indicações, quando houver, às especificações do memorial descritivo dos serviços e às recomendações do fabricante.

Antes de iniciar os serviços de instalação das louças a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO do IFMG os materiais a serem utilizados. O encanador devesse proceder à locação das louças de acordo com pontos de tomada de água e esgoto. Nessa atividade, deverá ser garantido que nenhuma tubulação se conecte a peça de maneira forçada, visando impedir futuros rompimentos e vazamentos.

Após a locação, deverá ser executada a fixação da peça. Todas as louças deverão ser fixadas utilizando parafusos não ferrosos S10, acabamento cromado, com buchas.

A seguir, deverá ser efetuado o rejuntamento entre a peça e a superfície à qual foi fixada com a utilização de argamassa pré-fabricada.

Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição.

Metais e Acessórios

- Os Metais e acessórios deverão, para sua colocação, obedecer às especificações indicadas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- O encanador deverá proceder à remoção de todos os resíduos de argamassa, concreto ou outros materiais que porventura estejam presentes nas rosas e conexões das tubulações às quais serão conectados os metais sanitários. Deverá também, proceder a uma verificação visual quanto a possíveis obstruções nas tubulações e removê-las quando for o caso.
- Nas conexões de água deverá ser utilizada a fita veda-rosa. Sua aplicação deverá ser efetuada com no mínimo de 2 voltas na conexão que possuir a rosca externa, sempre no mesmo sentido de giro para acoplamento.

- Nas conexões de esgoto deverá ser utilizado o anel de borracha, fornecido pelo fabricante das peças visando a estanqueidade da ligação.

CrITÉRIOS de Controle

- Antes de iniciar os serviços de instalação das louças e metais, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação de FISCALIZAÇÃO do IFMG a serem utilizados.
- Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição.
- O perfeito estado de cada aparelho será cuidadosamente verificado antes de sua locação, devendo ser ele novo, sem manchas e não se permitindo quaisquer defeitos decorrentes de fabricação, transporte ou manuseio inadequado.
- Todos os acessórios de ligação de água dos aparelhos sanitários serão arrematados com canopla no acabamento indicado; e todos os metais desses aparelhos, bem como os de sua ligação, terão o acabamento especificado pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- Nenhuma peça deverá estar conectada à tubulação de maneira forçada.
- Não será aceita a utilização de aderente tipo epóxi ou silicone nas fixações e conexões.

Recomposição de Alvenaria, Paredes e Pisos

Generalidades

- As alvenarias respeitarão as funções, posições, especificações e dimensões determinadas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- A parte superior dos baldrame em contato com a base das paredes será sempre impermeabilizada com pintura de emulsão asfáltica modificada solúvel em água.
- Cuidados especiais deverão ser tomados na elevação das paredes de alvenaria, quanto ao seu alinhamento e prumo. Na execução dos vãos deverão ser observadas as folgas necessárias ao assentamento das esquadrias.
- Antes da aplicação do revestimento nas paredes revestidas, será examinada a possibilidade de embutir dutos de instalação elétrica e/ou hidrossanitária.

Bloco Cerâmico Furado

Materiais

- Os blocos serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.
- Deverão ser seguidas as orientações do fabricante quanto a argamassa de assentamento, encunhamento e demais orientações para uma boa aplicação do material.

- Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.
- O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

Processo Executivo

- As alvenarias de blocos de cerâmicos serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.
- O assentamento dos blocos será executado com juntas intertravadas, empregando-se argamassa de cimento, cal hidratada e areia, no traço volumétrico 1:2:9, quando não especificado. A critério da FISCALIZAÇÃO do IFMG, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.
- As saliências superiores a 3 cm só poderão ser executadas com a própria alvenaria ou em concreto.
- Para a perfeita aderência das alvenarias de blocos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, quando especificado pela FISCALIZAÇÃO do IFMG. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.
- Deverá ser prevista ferragem de amarração da alvenaria nos pilares, de conformidade com as especificações da FISCALIZAÇÃO do IFMG. As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3 e aditivo expensor, se indicado pela FISCALIZAÇÃO do IFMG. Se especificado, o encunhamento será realizado com blocos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pela FISCALIZAÇÃO do IFMG. A critério da FISCALIZAÇÃO do IFMG poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos blocos ou massa expansiva.
- Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria. Os vãos de esquadrias serão providos de vergas. Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de blocos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação da FISCALIZAÇÃO do IFMG.

Recebimento

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

Execução de alvenaria de tijolos cerâmicos furados, 10x20x30cm, assentados com argamassa cimento/areia 1:7 com preparo manual, esp. parede = 10 cm, com juntas de 15 mm, considerando 8% de perdas nos tijolos e 5% na argamassa de assentamento

Revestimentos de Paredes

Generalidades

- A argamassa para chapisco, reboco e emboço deverá ser: o chapisco para alvenaria e chapisco estrutural para os elementos da estrutura de concreto armado.
- Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados e planos perfeitos. Devem ser mantidas referências de prumo e nível em todas as alvenarias, principalmente nas de grande altura.
- A mescla da argamassa para revestimento será particularmente cuidada e serão adotadas argamassas industriais para assentamento de cerâmica e azulejos, recomendada pelo fabricante.
- As superfícies de paredes serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos.
- Quando a superfície a revestir for pouco rugosa, será aplicada, antes do emboço, uma camada irregular e descontínua de argamassa forte, o chapisco.
- Os elementos metálicos a serem revestidos deverão receber previamente um recobrimento de tela para estuque, tipo “metal deployé” para a perfeita aderência do revestimento desde a base em chapisco.
- Será obrigatório o emprego de mestras para execução dos revestimentos.
- As mestras (faixas verticais e contínuas de argamassa) servirão de apoio para aprumar o revestimento. Deverão ser feitas um dia antes para estarem totalmente secas quando o serviço de revestimento for iniciado.

Chapisco

- Toda a alvenaria a ser revestida deverá ser chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:3 e deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Massa Única

- Todas as alvenarias revestidas com acabamento final em pintura acrílica receberão reboco camurçado (reboco paulista).
- O reboco camurçado é o revestimento executado com argamassa industrial constituído por uma só camada de argamassa, devidamente sarrafeada, desempenada e acabada com desempenadeira de feltro ou espuma de borracha.
- A espessura de argamassa para este tipo de revestimento deverá ficar entre 2 e 2,5 cm.
- O reboco só será iniciado depois da completa pega da argamassa das alvenarias e do embutimento das canalizações, bem como após a colocação de marcos de esquadrias e antes da colocação de peitoris, alizares e rodapés.
- Após a aplicação a feltro do revestimento e imediatamente após os sinais de início de endurecimento da argamassa, toda a superfície revestida deverá ser escovada com escova de pelo macio, para retirada dos grãos de areia soltos.
- Executar bancadas em argamassa armada com as dimensões especificadas, com acabamento tipo cimento queimado e aplicação de verniz a base de resina acrílica – Resina multiuso – bautech.

Revestimento Cerâmico

Antes de iniciar o assentamento propriamente dito, os seguintes serviços devem ser realizados:

- Verificar o esquadro e as dimensões da base a ser revestida para definição da largura das juntas entre as peças (respeitando as especificações do fabricante), buscando reduzir o número de recortes e o melhor posicionamento destes.
- Locar, sobre a superfície a ser revestida, as juntas horizontais e verticais entre as peças cerâmicas.
- Marcar os alinhamentos das primeiras fiadas, nos dois sentidos, com linhas de náilon, servindo então de referência para as demais fiadas, ou então a partir da fixação de uma régua de alumínio junto à base.
- Arranjar as peças de forma que sejam feitos cortes iguais nos lados opostos à superfície a ser revestida.
- Planejar a colocação das peças com relação, ao encaixe preciso dos desenhos, à colocação em diagonais e perpendiculares.
- Para o caso de assentamento de paisagens ou mosaicos, desenhar com giz as figuras a serem formadas, colocando entre as linhas desenhadas o formato e a cor das peças que fazem parte do desenho.
- Em todas as quinas aparentes deverão ser instalados perfis de alumínio anodizado para canto de azulejo, apropriado à espessura da peça cerâmica.

Método Executivo

- Serão utilizados revestimentos cerâmicos em conformidade com as especificações e detalhamentos constantes nas orientações fornecidas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- O revestimento cerâmico deverá ser perfeitamente plano, de cor uniforme, sem nenhuma irregularidade na sua superfície e com dimensões padronizadas. Para tanto, deverão passar por uma triagem de aferição de dimensões e qualidade. Não serão aceitas peças que apresentem defeitos de superfície, discrepância de bitola ou empeno.
- O sistema de aplicação deverá ser verificado no projeto arquitetônico, se este existir, mantendo a espessura mínima constante, conforme recomendada pelo fabricante. No assentamento deverão ser empregados os espaçadores e seguidas todas as recomendações do fabricante, quanto ao preparo da superfície, manuseio das peças, aplicação e rejuntamento.
- As juntas verticais deverão ser perfeitamente aprumadas e as horizontais perfeitamente niveladas, para que haja coincidência de níveis em todas as paredes do perímetro da dependência. O assentamento deverá ser feito, considerando o arremate final junto ao rodapé, com altura de 10 cm.
- Para o revestimento cerâmico, a superfície dos mesmos deverá estar no mesmo plano ou alinhamento dos marcos de madeira, para permitir um perfeito assentamento dos alizares.

Na aplicação do revestimento cerâmico, deverão ser obedecidas as seguintes prescrições:

- O revestimento cerâmico será assentado sobre a superfície perfeitamente emboçada, com argamassa pré-fabricada flexível, específica para o serviço, seguindo as recomendações do fabricante.
- O revestimento cerâmico receberá acabamento em rejunte elástico impermeável, lavável, e anti-mofo, e selador.
- O revestimento cerâmico para o arremate em peças de instalações sanitárias ou elétricas deverá ser cortado com equipamento adequado. As bordas dos cortes ou furos devem ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas, sem irregularidades e com arestas vivas. Não serão aceitas emendas ou ranhuras.
- O assentamento do revestimento cerâmico nas paredes só poderá ser iniciado depois de efetuados todos os testes de vazamentos das instalações hidrossanitárias.

Recomposição: Nos reparos, deve-se arrancar toda cerâmica que estiver deslocando ou oca, a superfície deverá ser totalmente limpa e uma nova peça de mesma característica deverá ser instalada, com argamassa indicada para aplicação conforme características do material e local de assentamento, de acordo com normas de referência.

Aplicação da Argamassa colante

Preparando a Argamassa

- Preparar a argamassa manualmente ou em misturador mecânico limpo, adicionando-se a água, na quantidade recomendada na embalagem do produto, até que seja verificada homogeneidade da mistura. A quantidade a ser preparada deve ser suficiente para um período de trabalho máximo exigido pelo fabricante, levando-se em consideração a habilidade do assentador e as condições climáticas. Após a mistura, a argamassa deve ficar em repouso pelo período de tempo indicado na embalagem, para que ocorram as reações dos aditivos, sendo a seguir reamassada. No caso de preparo manual, utilizar um recipiente plástico ou metálico limpo, para fazer a mistura.
- Durante a aplicação do revestimento, nunca se deve adicionar água à argamassa já preparada.

Aplicando a Argamassa

- O método de aplicação da argamassa colante depende da área da placa cerâmica a ser assentada. Para peças cerâmicas com área igual ou menor do que 400 cm², a aplicação da argamassa pode ser feita pelo método convencional, ou seja, a aplicação da argamassa é somente na parede, estando a peça cerâmicalimpa e seca para o assentamento. O posicionamento da peça deve ser tal que garanta contato pleno entre seu tardo e a argamassa. Para áreas maiores do que 400 cm², a argamassa deve ser aplicada tanto na parede quanto na própria peça (método da dupla colagem). Os cordões formados nessas duas superfícies devem se cruzar em ângulo de 90°, e a cerâmica deve ser assentada de tal forma que os cordões estejam perpendiculares entre si. Se for usada desempenadeira metálica com dentes semicirculares, o assentamento pode ser feito pelo método convencional.
- A argamassa deve ser espalhada com o lado liso da desempenadeira, comprimindo-a contra a parede num ângulo de 45°, formando uma camada uniforme. A seguir, utilizar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa, para formar cordões que facilitarão o nivelamento e a fixação das peças cerâmicas. Durante a colocação das peças os cordões de cola devem ser totalmente esmagados, formando uma camada uniforme, e garantindo o contato pleno da argamassa com todo o verso da peça. A espessura da camada final de argamassa colante deve ser de 5 a 6 mm, podendo chegar a 12 mm em pequenas áreas isoladas, onde existam irregularidades superficiais na base. As reentrâncias de altura maior que 1 mm, eventualmente presentes no tardo das peças cerâmicas, devem ser preenchidas com argamassa colante no momento do assentamento.
- Devem sempre ser respeitados os tempos de uso, tempo em aberto e tempo de ajuste, indicados na embalagem do produto, levando-se em conta que em dias secos, quentes e com muito vento, estes tempos são diminuídos. O final do tempo em aberto da argamassa é indicado pela formação de uma película esbranquiçada sobre os cordões de cola. A partir deste momento as condições de assentamento ficam prejudicadas, podendo favorecer o descolamento precoce da peça cerâmica.

- Periodicamente durante o assentamento, devem-se arrancar peças aleatoriamente (1% das peças), verificando se estão com o verso totalmente preenchido com argamassa. Este procedimento é denominado de Teste de Arrancamento e se destina a avaliar a qualidade do assentamento, e fazer ajustes caso seja necessário.

Colocação das peças cerâmicas

- O tardo das placas cerâmicas a serem assentadas deve estar limpo, isento de pó, gorduras, ou partículas secas e não deve ser molhado antes do assentamento
- As placas cerâmicas devem ser colocadas, ligeiramente fora de posição, sobre os cordões de cola. O posicionamento da peça é então ajustado e o revestimento cerâmico é fixado através de um ligeiro movimento de rotação. Para a retirada do excesso de argamassa, devem ser dadas leves batidas com um martelo de borracha sobre a face da cerâmica, ou mesmo batidas com cabos de madeira de martelos comuns e colher de pedreiro. A argamassa que escorrer deve ser limpa antes do seu endurecimento, evitando que esta prejudique a junta de assentamento (rejunte).

Execução das juntas

a. Juntas de Movimentação

As juntas de movimentação deverão ter largura de 8 a 12 mm, devendo se estender desde a superfície da base (alvenaria, concreto armado) até a face externa do revestimento cerâmico. Devem ser executadas da seguinte forma:

- Previamente à execução do chapisco e emboço, a posição das juntas deve ser marcada sobre a base, com o auxílio de linhas de nylon, prumo e trena. Sobre as marcações feitas, posicionam-se réguas de madeira ou de alumínio, com a menor dimensão no plano vertical. As réguas deverão ter largura uniforme em todo o seu comprimento, de 8 a 12 mm, conforme o dimensionamento das juntas. Estas réguas deverão ser retiradas somente após o endurecimento da argamassa de emboço, no momento do acabamento superficial (desempeno), deixando a reentrância formada isenta de argamassa.

As juntas devem ser respeitadas quanto à sua posição e largura. Para o seu preenchimento, deve-se proceder como descrito a seguir:

- O preenchimento da junta se inicia após o endurecimento da argamassa colante e a limpeza das juntas. O material de enchimento é introduzido no fundo da junta a uma profundidade mínima de 6 mm, no centro da junta, e de 10 mm nas laterais da mesma. Este material deve ser altamente compressível, podendo ser usado isopor, mangueira plástica, corda betumada, etc.
- A junta deverá ser vedada com um selante flexível, com características adequadas às condições de exposição e às deformações esperadas. Deve-se proteger a face externa das peças cerâmicas com fita crepe, para não impregná-las com o selante. Esta fita crepe deverá também ser posicionada sobre o material de

enchimento, para que somente haja aderência entre o selante e a lateral das peças cerâmicas.

- Após a aplicação o selante deverá ser pressionado contra as bordas laterais da junta e alisado com o dedo ou ferramenta arredondada, úmidos.

b. Juntas Estruturais

As juntas estruturais devem ser localizadas na estrutura conforme o projeto estrutural, sempre que este existir e devendo ser preenchidas como segue:

- As régua de madeira, de largura idêntica à da junta estrutural, são posicionadas exatamente sobre as juntas já existentes na estrutura. Da mesma forma que para as juntas de movimentação, estas régua são retiradas após a aplicação da camada de emboço, no momento do desempenho.
- Após a aplicação e o endurecimento da argamassa colante a junta deve ser feita a limpeza do espaço reservado para a junta. A seguir é introduzido, neste espaço, um limitador de profundidade na junta (mangueiras de plástico ou borracha, isopor, corda betumada, etc.) para que não haja consumo excessivo de selante.
- A vedação da junta deve ser feita com selante flexível, com características adequadas às condições de exposição e às deformações esperadas. Devem-se proteger as peças cerâmicas com fita crepe, para não impregná-las com o selante. Posicionar a fita crepe também sobre o limitador de profundidade, para que somente haja aderência entre o selante e as peças cerâmicas. Aplicado o selante, pressioná-lo contra as bordas laterais da junta e alisá-lo com o dedo ou ferramenta arredondada, úmidos.
- O selante empregado, tanto para a vedação das juntas de movimentação quanto para as juntas estruturais devem ser à base de elastômeros, como poliuretano, polissulfeto, silicone, etc.

c. Juntas de assentamento

- O preenchimento das juntas de assentamento pode ser iniciado no mínimo 3 dias após concluído o assentamento das peças. Verifique, primeiramente, se existe alguma peça cerâmica, onde não há argamassa embaixo. Para isto, dê leves pancadas com os dedos sobre a superfície das placas, se alguma delas apresentar som cavo (barulho oco), esta deve ser removida e imediatamente assentada. A seguir, limpar as juntas, eliminando toda a sujeira existente nelas, e umedecê-las previamente somente em locais sob forte insolação, incidência de ventos ou umidade relativa do ar baixa.
- Utilizar somente argamassas de rejunte industrializadas, ou dosadas no local, desde que sejam aditivadas com produtos químicos que garantam elasticidade e impermeabilidade às mesmas. A argamassa de rejunte deve ser misturada em um recipiente metálico, ou de plástico, limpo, obedecendo às recomendações do fabricante quanto à quantidade de água, até a obtenção de uma mistura homogênea.

- No caso de argamassas industrializadas, a mistura deve permanecer em repouso por 15 minutos após o amassamento. Após o período de repouso, a argamassa deve ser misturada novamente e espalhada nas juntas com auxílio de uma desempenadeira com base de borracha flexível, em movimentos alternados, de modo que ela penetre uniformemente no espaço deixado entre as placas cerâmicas.
- Após secagem inicial da argamassa, remover o excesso com pano, esponja ou estopa úmido. Depois de transcorrido mais algum tempo, que garanta princípio de endurecimento da argamassa, frisar as juntas, obtendo assim acabamento liso e regular. Esta operação pode ser feita com instrumentos de madeira, desenhados especialmente para esse fim, ou com auxílio de cabos elétricos dobrados. Limpar novamente com estopa ou pano secos, para remoção de quaisquer resíduos de argamassa aderidos sobre o revestimento cerâmico.

Limpeza dos revestimentos cerâmicos

- Esta é a operação final e tem a finalidade de eliminar resíduos de argamassas ou outros materiais usados no processo de assentamento.
- A limpeza de revestimentos com ácido é contra-indicada, pois pode prejudicar tanto a superfície da peça cerâmica como o rejunte. Entretanto, quando for necessária a limpeza com ácido, deve-se usar uma parte de ácido para dez partes de água. Neste caso, deve-se proteger previamente com vaselina os componentes susceptíveis ao ataque pelo ácido. Após a limpeza, que deve ser feita com água em abundância, utiliza-se uma solução neutralizante de amônia (uma parte de amônia para cinco partes de água) e se enxágua com água em abundância. Finalmente, enxuga-se com um pano, para remover a água presente nas juntas.

Cura

- Após a limpeza, as operações para o revestimento da parede estão completas, muito embora a parede ainda não esteja adequada para uso. É necessário esperar aproximadamente 15 dias para que as reações físicas e químicas, que ocorrem com as argamassas, possam acontecer. Estas reações são fundamentais para qualidade da aderência entre as diversas camadas que compõe a parede revestida com placas cerâmicas.

Forros

Generalidades

Para a utilização de qualquer tipo de forro, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- Nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas;
- Teste de todas as instalações antes do fechamento do forro;
 - Verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações;

· Garantir que os locais onde foram realizadas as manutenções nos forros fiquem com acabamento compatível com o existente;

- Locação das luminárias, difusores de ar condicionado ou outros sistemas;
- Só será permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

Esquadrias de Madeira

Generalidades

- Todos os serviços de marcenaria e carpintaria serão executados segundo técnica para trabalhos deste gênero, detalhes especiais e especificações gerais que estiverem documentadas.
- Os tipos e dimensões básicas obedecerão rigorosamente conforme o existente no local, e de acordo com a FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- A madeira deverá ser de lei, bem seca, isenta de partes brancas, carunchos e brocas, sem nós ou fendas, que comprometam a sua durabilidade e aparência.
- Só serão aceitas as peças bem aparelhadas, rigorosamente planas, lixadas e com arestas vivas.
- Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentam sinais de empenamento ou outros defeitos.
- O revestimento das portas está especificado nos quadros de esquadrias constantes dos desenhos.
- Os marcos de madeira serão de madeira de lei, com aduelas de largura idêntica as espessuras das paredes acabadas, com jabres de 3,5 cm., com espessuras condizentes com os vãos.
- As aduelas verticais dos marcos terão chumbadores metálicos rígidos, executados com ferro chato de 1" x 1/4", tipo rabo de andorinha e solidamente ligados às aduelas por parafusos resistentes.
- As faces das aduelas em contato com as alvenarias serão providas de pregos de taco (15 x 1), para a aderência da argamassa de fixação, na proporção de 30 pregos por metro linear de aduela.
- Durante os serviços de acabamento as arestas dos marcos deverão ser protegidas contra colisões de ferramentas e equipamentos, de modo a se apresentarem perfeitamente vivas no término dos serviços.
- Os marcos deverão ser instalados em perfeito esquadro, no prumo e no alinhamento das paredes. Não serão tolerados desvios nos respectivos planos que prejudiquem o enquadramento ajustado da folha da porta.

- Em batentes, os parafusos devem ter cabeças embutidas na madeira. Os furos de embutimento devem ser tapados com tarugos da mesma madeira do batente. A continuidade da superfície da madeira deve ser restabelecida por método adequado.
- As guarnições serão da mesma qualidade da madeira dos marcos e pregadas aos batentes de madeira ao longo e próximo da junta destes com as paredes. Os pregos devem ser do tipo sem cabeça, convenientemente espaçados.
- Nas esquadrias internas dos sanitários, as folhas, batentes e guarnições não devem ter contato com o piso lavável.
- A colocação das folhas deve ser sempre posterior à execução dos pisos não podendo as mesmas serem forçadas no quadro formado pelo batente. Devem ser previstas folgas suficientes para livre movimentação das folhas no batente. As folgas devem ser mínimas e constantes na sua uniformidade dentro do conjunto. As variações das folgas devem ser imperceptíveis no conjunto.
- As ferragens devem ser colocadas de preferência, pelo fabricante das esquadrias, de forma cuidadosa, não sendo admitidas folgas ou remendos. Para as ferragens não destinadas à pintura, devem ser adotadas precauções tais como isolamento com tiras de papel ou fita de celulose, para evitar escorrimento ou salpicos de tinta e verniz.
- As dobradiças, em número mínimo de três por folha, devem ser encaixadas em rebaixos feitos nos batentes e no enquadramento das folhas. Devem ser fixadas ao batente e à folha em perfeita conexão, de modo a evitar folgas ou apertos que exijam posterior correção.
- As distâncias entre as dobradiças devem ser adequadas para perfeito desempenho da esquadria e à estética do conjunto. As distâncias das dobradiças externas aos limites superior e inferior das folhas devem ser iguais. A relação entre essas distâncias deve ser mantida invariável no conjunto arquitetônico.
- Os parafusos das dobradiças devem ser de latão e acompanhar o acabamento das mesmas.
- O armazenamento, manuseio e aplicação da pintura deverão seguir estritamente as recomendações do fabricante.

Portas de Madeira

Portas Tipo Prancheta

- Folha tipo prancheta composta de compensado, com estrutura interna em montantes de cedro de conforme especificações da planilha orçamentária e revestida em ambos os lados de folheado de madeira de lei para receber acabamento em pintura na cor conforme as existentes no local.
- Os montantes do enquadramento do núcleo terão largura que permita afixação de dobradiças e embutimento de fechaduras.

- Aduelas de 35 mm de espessura e dos dois lados, ambos maciços em madeira de lei, nas dimensões constantes no local.
- Batentes, fechaduras dobradiças e cores das portas devem estar em com as existentes no local

Portas de Banheiros - Acesso de Deficientes

- As portas devem ter um mínimo de 0,80 m de vão livre, ser de fácil abertura e as maçanetas devem ser do tipo alavanca. As portas dos sanitários devem ter barra horizontal acoplada de acabamento superficial liso, de forma a facilitar seu fechamento.
- Deve existir uma área resistente ao impacto eventualmente provocado por bengalas e cadeiras de roda. Esta área deve ter uma altura mínima de 0,40 m na base da folha da porta e deverá ser em aço galvanizado com espessura mínima da chapa de 0,90 mm (chapa nº 20) ou alumínio na espessura equivalente. – P04a
- Batentes, fechaduras dobradiças e cores das portas devem estar em conformidade com as existentes

Recuperação de portas

As portas que estiverem em bom estado de conservação deverão ser reaproveitadas, executado-se reforço com instalação de chapas para proteção além de tratamento com massa específica e pintura geral, com manutenção de cores existentes para garantia da padronização no acabamento.

Ferragens

- Para portas e janelas de abrir externas e internas, serão de metal cromado com pino, bolas e anéis de latão, no 1300 x 3 1/2, em número de 3 por folha.
- Para portas de sanitário, dobradiças com mola em latão fundido cromado, tamanho de 3" x 2", em número de 3 por folha.

Esquadrias

- As esquadrias serão do tipo existente no local.

As esquadrias de alumínio serão equipadas com guias de alumínio extrudado anodizado, onde correrão patins de nylon dotados de dispositivos que regula seu atrito contra as ranhuras das guias. Os rebites das articulações serão de aço inoxidável.

- Deverá ser considerado no preço das esquadrias o fornecimento e assentamento de vidro, bem como, baguetes e assessorios de fixação. Haverá particular atenção para o disposto na NBR-7199, com relação ao cálculo da espessura do vidro.
- As esquadrias deverão ser fornecidas conforme planilha e método de mesma eficácia, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO do IFMG. Os fechos, comandos, puxadores etc. serão do mesmo material das esquadrias;
- Os perfis de alumínio serão dimensionados adequadamente, de forma a resistir às cargas verticais resultantes de seu próprio peso e do peso dos vidros, bem como de maneira a suportar cargas equivalentes à pressão de ventos para a região;

- As esquadrias serão assentadas com a maior perfeição com características idênticas das esquadrias, de forma a garantir a fixação eficiente das mesmas;
- Todas as medidas dos vãos, para fabricação das esquadrias, deverão ser tomadas no local, ficando a CONTRATADA inteiramente responsável pela sua exatidão.

Recuperação de esquadrias

A manutenção das esquadrias deverá prever a vedação das janelas e substituição de borrachas de vedação onde necessário. As esquadrias com estrutura de ferro deverão ser lixadas e pintadas conforme orientações de pintura em superfícies metálicas. Nas áreas a serem pintadas deve-se garantir a proteção de vidros e de áreas do entorno a fim de garantir que a pintura seja apenas nos locais de interesse. Todo respingo de tinta deverá ser removido e a limpeza deve ocorrer imediatamente antes da secagem da tinta.

Perfis, Barras e Chapas

- Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações fornecidas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias, serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura, serão no mínimo da linha 25, com anodização Classe A13 (camada anódica de 11 a 15 micras). As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.
- A esquadria deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.
- Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou autorebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.
- A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.
- Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.
- Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

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

Fita Vedadora

- Deve atender à Norma AAMA 701/1992. Para cumprir realmente a sua função, a Fita Vedadora deve ter os fios semiflexíveis, com hidropelência comprovada.
- Sua composição é 100% de polipropileno, com fios semiflexíveis estabilizados contra raios ultra violeta, que permitem total resistência às intempéries, água, maresias e pó. Por possuir baixo coeficiente de atrito, sua base rígida desliza suavemente no encaixe do perfil de alumínio.
- O conceito de vedação utilizado mundialmente é duplo e contínuo para que não ocorra infiltração de água no interior do caixilho.
- As Fitas Vedadoras Poly Bond são formadas exclusivamente por fios de polipropileno e o grau de compressão recomendado é de 20 à 25%.
- As Fitas Vedadoras Fin-Seal, são formadas por fios e uma sólida barreira de polipropileno e o grau de vedação recomendado é de 15%.

Características Físico-Químicas

- Condições específicas - Guarnições para esquadrias - Material - EDPM de acordo com a Norma NBR 13.756.
- O EPDM é um polímero sintético constituído por Etileno. Propileno. Dieno, Monomero, material que apresenta como característica principal uma excelente resistência à ação das intempéries, ao ozônio e altas e baixas temperaturas. É o único produto que está normatizado pelo ABNT, e possui uma performance superior ao PVC, SBR e outros, que são incompatíveis com as grandes variações térmicas de nosso País.
- Produtos como vaselina, combustíveis em geral, solventes, querosene, tiner, gasolina, lubrificantes, tolueno, toluol, atacam as características físico químicas do EPDM.

Tipos de Selantes

- Em cada aplicação, os selantes devem atender satisfatoriamente às solicitações de dilatação e contração dos materiais suportes, sem romper ou descolar.
- As garantias de adesão e de dilatação compatíveis com os suportes determinam o tipo de selante ideal em cada caso. Ambas as características dependem do módulo de deformação do selante. Módulos de deformação correspondem à tensão necessária para provocar uma deformação (permanente ou não) de 100% num corpo-de-prova de selante. Juntas de muita movimentação requerem selantes de baixo módulo para reduzir o nível de tensão nos materiais e nas superfícies de contato, devido aos deslocamentos dos suportes. Assim, evita-se a fadiga precoce na área de adesão. O caso inverso, ou seja, juntas de pouca movimentação, pedem selantes de médio ou alto módulo, e as aplicações típicas neste caso são as juntas de aquários e a colagem de vidros do tipo "Structural Glazing".

Processo Executivo

O início dos trabalhos de instalação das esquadrias deverá ser precedido por uma inspeção conjunta verificando-se

- Condições de dimensões, prumo, nível e taliscas dos vãos.
- Acabamentos perimetrais, soleiras, peitoris, rejuntamentos etc., quanto à sua forma, interface com o alumínio e qualidade da impermeabilização.
- O chumbamento do contramarco é o processo do qual dependerá o bom desempenho da esquadria em relação à estanqueidade à água e à segurança estrutural do conjunto. Toda superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume de 3:1), qualquer fresta ou falha será ponto de infiltração.
- A folga razoável que permite "chapar" a argamassa é de 30mm entre o contramarco e a alvenaria, ou seja, o vão deve estar 60mm maior que as dimensões do contramarco. A folga poderá variar conforme a necessidade e a conveniência, sendo importante apenas manter a boa qualidade do chumbamento.
- Devido à forma de fabricação do contra marco de alumínio, é necessária, no momento da instalação do caixilho propriamente dito, a vedação com mastique nestes cantos inferiores, impedindo assim qualquer possibilidade de infiltração por estes pontos.
- A patologia de maior ocorrência é a da infiltração pela parte inferior do contramarco, causada pela falha no chumbamento, resultando em contramarco "oco" no peitoril.
- O embarrigamento pode se manifestar como ondulações ao longo dos perfis ou como torção no eixo transversal de cada perfil do conjunto do contramarco. A própria atividade de chumbamento do contramarco, "chapando" a argamassa entre o perfil de alumínio e a alvenaria, é uma situação propícia para o embarrigamento dos perfis perimetrais do contramarco. Esta patologia a princípio dificulta a instalação do caixilho no contramarco e, por consequência, prejudica o funcionamento e o desempenho quanto à estanqueidade.
- Para evitar este problema, devemos utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento.
- Nas portas de correr de sacada é importante manter o desnível mínimo entre o trilho inferior e o piso interno do ambiente para se obter o desempenho de estanqueidade necessário. O desnível é resultante das características climáticas da localização da edificação.

Inspeção

Terminada a instalação e revisão das esquadrias pelo fabricante contratado recomenda-se uma inspeção conjunta observando bem:

- As condições de aperto dos parafusamentos e rebitagens aparentes das esquadrias e dos acessórios de movimentação e segurança.
- Em todos os contornos a aplicação e possível falta ou falhas de colocação de gaxetas de elastômeros, fitas vedantes, silicones ou escovas de polipropileno, conforme o caso.

- A aplicação correta de silicones nas juntas e interfaces com as paredes ou outros elementos construtivos.
- Que as partes em alumínio não possuam mossas, manchas ou riscos e que as partes em alumínio ou vidro não tenham manchas de silicone.
- Os cantos dos vidros não devem ter trincas ou defeitos conforme definições da NBR7210, principalmente fissuras nascentes, trincas ou defeitos de borda.
- Com exceção de janelas de folhas fixas, em todos os outros casos, a execução dos furos ou rasgos de drenagem de água conforme detalhes existentes no local.
- Se a abertura e fechamento se fazem suavemente, sem solavancos, atrito ou ruídos exagerados.
- Nas posições de máxima abertura, o funcionamento da trava de segurança e a ausência de vibrações;
- Na posição fechada, o ajuste e funcionamento do trinco ou fechadura bem como a ocorrência de movimento ou vibração e se foram instalados batedores de borracha nos montantes.
- A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das existentes. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.
- Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.
- Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços, por ocasião da limpeza final e recebimento.

Recebimento

- Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.
- As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão.

Esquadrias de Ferro ou Metalon, Escada De Marinheiro, Alçapão

Materiais

- Todos os materiais utilizados nas esquadrias e guarda corpo e escada de marinheiro, de ferro ou metalon deverão respeitar as indicações fornecidas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro e metalon utilizados na fabricação das esquadrias e guarda corpos serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos.
- A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas.
- Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias e grades será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos.
- Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisível quanto possível.
- As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).
- Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias e grades deverão ser submetidas a um tratamento preliminar antioxidante adequado.
- As esquadrias, guarda corpos e escada de marinheiro, deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.
- O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias e grades serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Processo Executivo
- A instalação das esquadrias e guarda corpos deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.
- Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure

plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

- Todas as esquadrias em ferro existentes que estiverem danificadas deverão ser restauradas respeitando as premissas de restauro.

Recebimento

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

Esquadrias, Corrimão, Guarda-Corpo

Ferro ou Metalon

- Todos os materiais utilizados nas esquadrias e guarda corpo e escada de marinho, de ferro ou metalon deverão respeitar as indicações e detalhes dos existentes, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro e metalon utilizados na fabricação das esquadrias e guarda corpos serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos.
- A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas.
- Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias e grades será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos.
- Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisível quanto possível.
- As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).
- Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias e grades deverão ser submetidas a um tratamento preliminar antioxidante adequado.
- As esquadrias, guarda corpos e escada de marinho, deverão prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as

partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

- O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias e grades serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Processo Executivo
- A instalação das esquadrias e guarda corpos deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das já existentes. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.
- Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.
- Todas as esquadrias em ferro existentes que estiverem danificadas deverão ser restauradas respeitando as premissas conforme o conjunto já existente no local.

Recebimento

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

Pisos, Soleiras, Peitoris e Rodapés

Considerações Gerais

- As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento de todas as canalizações que devam passar sob elas, depois de completado o sistema de drenagem e as canalizações.
- Os pisos de granito, soleiras, pingadeiras deveram ter espessura mínima de 2 cm.
- As pavimentações de áreas destinadas a lavagem ou sujeitas a chuvas terá caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 0,5%. Esse caimento deve ser executado desde o subpiso (contrapiso ou camada niveladora).
- As áreas molháveis, receberão tratamento impermeabilizante.

- Não haverá reaterro interno, o nível necessário para cada tipo de piso, será atingido adotando-se o lastro com espessuras variáveis.

Piso Monolítico

Descrição

Será executado o piso em granitina/granilite, na espessura total de 30 mm sendo os 8 mm finais em argamassa de cimento natural e grana de mármore ou granito de acordo com o padrão existente. Os trabalhos deverão ser realizados por empresa especializada ou por técnicos no assunto, e constarão do seguinte:

- Apicoamento e lavagem da laje de contrapiso.
- Aplicação de chapisco com argamassa A-2 de cimento e areia lavada média, traço 1:2, espessura 5 mm.
- Aplicação das juntas de latão, seção 15x4 mm, formando modulação conforme paginação detalhada no conjunto arquitetônico local existente.
- Lançamento do contrapiso de regularização em argamassa A-3 de cimento e areia lavada traço A-3 - 1:3 em volume e 18 litros de água por saco de cimento, espessura 17 a 22 mm.
- Lançamento de argamassa de cimento natural cor clara com pigmento tipo

Ciminas ou equivalente e grana de mármore ou granito, de acordo com o existente, traço A-3 - 1:3 em peso.

- Sarrafeamento da superfície acompanhando o filete.
- Espalhamento de colchão de areia molhada e cura durante 4 dias.
- Efetuar a limpeza e o polimento inicial com lixadeiras e esmeril 36 (1ª lixada), depois lixar com esmeril 120, e finalmente com esmeril 220 para o polimento final, aplicar pasta de cimento (estruque) para o fechamento dos poros.

Os rodapés serão executados de acordo com os existentes no local.

Observar os caimentos do piso, para não haver empossamentos futuros.

Proceder a impermeabilização com aplicação de base seladora semi-permanente Jonsyl Technique brilho claro, ou outra indicada pela Johnson em duas aplicações e sobre este aplica-se o impermeabilizante auto-brilhante com brilho de molhado Reflet em duas demãos, todos da marca Jonhson, a ser executada por firma especializada no ramo e de acordo com as recomendações do fabricante. Poderão ser utilizados ainda produtos equivalentes de primeira linha da Start Química, como seladores, ceras acrílicas, etc.

Piso Cerâmico

Materiais

- Será executado conforme especificações da planilha orçamentária, perfeitamente aparelhadas, de formas regulares com faces planas e arestas perfeitamente retas, obedecendo às dimensões e detalhes constantes no local. Deverá ser empregada a

argamassa industrializada orientada pelo fabricante para o assentamento das placas cerâmicas.

Serviços Preliminares

- Antes de iniciar o assentamento propriamente dito, os seguintes serviços devem ser realizados:
- Verificar o esquadro e as dimensões da base a ser revestida para definição da largura das juntas entre as peças (respeitando as especificações do fabricante), buscando reduzir o número de recortes e o melhor posicionamento destes. Observar a paginação de piso no local.
- Locar, sobre a superfície a ser revestida, as juntas horizontais e verticais entre as peças cerâmicas.
- Marcar os alinhamentos das primeiras fiadas, nos dois sentidos, com linhas de náilon, servindo então de referência para as demais fiadas, ou então a partir da fixação de uma régua de alumínio junto à base.
- Arranjar as peças de forma que sejam feitos cortes iguais nos lados opostos à superfície a ser revestida.

Aplicação da Argamassa colante

Preparo da Argamassa

- Preparar a argamassa manualmente ou em misturador mecânico limpo, adicionando-se a água, na quantidade recomendada na embalagem do produto, até que seja verificada homogeneidade da mistura. A quantidade a ser preparada deve ser suficiente para um período de trabalho máximo exigido pelo fabricante, levando-se em consideração a habilidade do assentador e as condições climáticas. Após a mistura, a argamassa deve ficar em repouso pelo período de tempo indicado na embalagem, para que ocorram as reações dos aditivos, sendo a seguir re-amassada. No caso de preparo manual, utilizar um recipiente plástico ou metálico limpo, para fazer a mistura.
- Durante a aplicação do revestimento, nunca se deve adicionar água à argamassa já preparada.

Aplicação da Argamassa

- O método de aplicação da argamassa colante depende da área da placa cerâmica a ser assentada. Para peças cerâmicas com área igual ou menor do que 400 cm², a aplicação da argamassa pode ser feita pelo método convencional, ou seja, a aplicação da argamassa é somente na parede, estando a peça cerâmica limpa e seca para o assentamento. O posicionamento da peça deve ser tal que garanta contato pleno entre seu tardo e a argamassa. Para áreas maiores do que 400 cm², a argamassa deve ser aplicada tanto no piso quanto na própria peça (método da dupla colagem). Os cordões formados nessas duas

superfícies devem se cruzar em ângulo de 90°, e a cerâmica deve ser assentada de tal forma que os cordões estejam perpendiculares entre si. Se for usada desempenadeira metálica com dentes semicirculares, o assentamento pode ser feito pelo método convencional.

- A argamassa deve ser espalhada com o lado liso da desempenadeira, comprimindo-a contra a base num ângulo de 45°, formando uma camada uniforme. A seguir, utilizar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa, para formar cordões que facilitarão o nivelamento e a fixação das peças cerâmicas. Durante a colocação das peças os cordões de cola devem ser totalmente esmagados, formando uma camada uniforme, e garantindo o contato pleno da argamassa com todo o verso da peça. A espessura da camada final de argamassa colante deve ser de 5 a 6 mm, podendo chegar a 12 mm em pequenas áreas isoladas, onde existam irregularidades superficiais na base. As reentrâncias de altura maior que 1 mm, eventualmente presentes no tardo das peças cerâmicas, devem ser reenchidas com argamassa colante no momento do assentamento.
- Devem sempre ser respeitados os tempos de uso, tempo em aberto e tempo de ajuste, indicados na embalagem do produto, levando-se em conta que em dias secos, quentes e com muito vento, estes tempos são diminuídos. O final do tempo em aberto da argamassa é indicado pela formação de uma película esbranquiçada sobre os cordões de cola. A partir deste momento as condições de assentamento ficam prejudicadas, podendo favorecer o descolamento precoce da peça cerâmica.
- Periodicamente durante o assentamento, devem-se arrancar peças aleatoriamente (1% das peças), verificando se estão com o verso totalmente preenchido com argamassa. Este procedimento é denominado de Teste de Arrancamento e se destina a avaliar a qualidade do assentamento, e fazer ajustes caso seja necessário.

Colocação das Peças Cerâmicas

- O tardo das placas cerâmicas a serem assentadas deve estar limpo, isento de pó, gorduras, ou partículas secas e não deve ser molhado antes do assentamento.
- As placas cerâmicas devem ser colocadas, ligeiramente fora de posição, sobre os cordões de cola. O posicionamento da peça é então ajustado e o piso cerâmico é fixado através de um ligeiro movimento de rotação. Para a retirada do excesso de argamassa, devem ser dadas leves batidas com um martelo de borracha sobre a face da cerâmica, ou mesmo batidas com cabos de madeira de martelos comuns e colher de pedreiro. A argamassa em excesso deve ser limpa antes do seu endurecimento, evitando que esta prejudique a junta de assentamento (rejunte).
- Não será permitida a passagem por sobre a pavimentação de cerâmica por de cinco dias do seu assentamento, devendo ainda a mesma ser protegida convenientemente, tábuas ou outro processo, durante a execução.

Piso Em Granito

Tipo: Granito Apicoado

- Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT pertinentes ao assunto.

- Serão executados rigorosamente conforme especificações, dimensões e detalhes constantes.
- As placas deverão ser protegidas durante a fase de execução dos serviços, contra avarias e manchas. Amostras da pedra especificada deverão ser previamente submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO do IFMG, e servirão como referência para aceitação do material, durante todo o período de execução das atividades.

As placas de granito terão dimensão de acordo com a paginação de piso existente sendo que os degraus da escada terão peça única, e 2cm de espessura mínima, com acabamento uniforme e perfeitamente apicoados, dotadas de pequeno bisote nas arestas (“quebra-canto” de 1mm), de maneira a se obter assentamento isento de imperfeições.

Esse material deverá ser prévia e convenientemente impermeabilizado no verso (superfície a ficar em contato com o piso) e nos topos, com emulsão do **tipo** Sikatop ou similar, de forma que o piso não fique manchado após ser lavado. Após completamente seca a impermeabilização as placas serão assentadas com argamassa, no traço 1:4 de cimento e areia, tomando-se cuidado para que se obtenha perfeito nivelamento entre as mesmas. As juntas deverão ser limpas da argamassa de assentamento, devendo ter uma largura máxima de 2mm.

A pavimentação será convenientemente protegida com camadas de papel e gesso, ou outro processo previamente aprovado também pelo FISCALIZAÇÃO. Não será tolerado o assentamento de peças rachadas, emendadas, com retoques de massa, com veios ou qualquer outro defeito capaz de comprometer o aspecto, durabilidade ou resistência da peça.

As peças deverão se apresentar com faces rigorosamente planas, arestas retas ou linearmente uniformes. As faces de contato das juntas deverão ter suas superfícies perfeitamente esquadrejadas em relação à superfície do plano do piso acabado, a fim de se obter juntas absolutamente regulares e alinhadas.

Nos pisos em nível, não serão toleradas diferenças de nível superiores a 1mm em 2m, nem desnivelamentos visíveis, referidos sempre ao nível acabado do piso. Toda a área a ser pavimentada com granito flameado receberá rodapés de o mesmo material, mas com acabamento polido, com 10cm de altura, 1,5cm de espessura, nas paredes e demais interferências verticais, cujo assentamento acompanhará as mesmas juntas existentes no piso.

Rodapés

Definições

- Os rodapés são elementos de acabamento e proteção de transição das paredes com os pisos

Considerações gerais

- Os rodapés serão executados após a confecção do revestimento sobre alvenaria e em paralelo com o piso, de modo a garantir o perfeito acabamento entre os mesmos.

- Serão obedecidas as especificações e dimensões constantes no conjunto arquitetônico existente - Todos os rodapés serão em granito polido.

Soleiras

Definições

As soleiras constituem o elemento da pavimentação utilizado como transição entre um piso de uma área interna e outro de uma área externa, ou entre pisos de características diferentes.

Considerações gerais

- Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT pertinentes ao assunto.
- As soleiras serão executadas após a confecção do revestimento da alvenaria, além disso, as soleiras devem ser assentadas em paralelo com o piso, de modo a garantir o perfeito acabamento entre os mesmos, obedecendo aos detalhes já presentes no local.
- Serão obedecidas as especificações e dimensões constantes no conjunto arquitetônico existente.

Bancadas Balcões e Bancos

Considerações Iniciais

- Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT pertinentes ao assunto.
- As placas deverão ser protegidas contra avarias e manchas.
- Sob as bancadas deverão ser instalados tubos de metalon de dimensões 40x30mm (Chapa 18).

Execução das Bancadas e Balcões

- As bancadas e balcões deverão ser executadas em conformidade com o conjunto local, tomando os devidos cuidados com relação ao acabamento das quinas e arremates.
- Deverão ser empregados metalon (chapa 18 – mínimo) para reforço das bancadas.
- Durante a execução das bancadas deve ser verificado o nivelamento das placas de granito e o prumo das paredes de sustentação das mesmas.
- Após a execução deverá ser aplicado rejunte impermeável em todos os locais sujeitos à infiltração de águas.

As bancadas e os balcões serão em:

- - Granito conforme características existentes no local, com testeira e rodapia conforme planilha.

Louças, Metais, Equipamentos e Acessórios

Definição

Compreende os aparelhos sanitários e seus respectivos pertences e acessórios, a serem instalados em observância com as já existentes, respeitando às recomendações do fabricante.

Método Executivo

Todos os aparelhos sanitários e seus respectivos pertences e acessórios, serão instalados com maior esmero e em restrita observância às indicações fornecidas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG, às especificações do memorial descritivo dos serviços e às recomendações do fabricante.

Louças

- Antes de iniciar os serviços de instalação das louças a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO do IFMG dos materiais a serem utilizados. O encanador deverá proceder à locação das louças de acordo com pontos de tomada de água e esgoto. Nessa atividade, deverá ser garantido que nenhuma tubulação se conecte a peça de maneira forçada, visando impedir futuros rompimentos e vazamentos.
- Após a locação, deverá ser executada a fixação da peça. Todas as louças deverão ser fixadas utilizando parafusos não ferrosos S10, acabamento cromado, com buchas.
- A seguir, deverá ser efetuado o rejuntamento entre a peça e a superfície à qual foi fixada com a utilização de argamassa pré-fabricada.
- Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição.

Metais e Acessórios

- Os Metais e acessórios deverão, para sua colocação, em conformidades com as existentes.
- O encanador deverá proceder à remoção de todos os resíduos de argamassa, concreto ou outros materiais que porventura estejam presentes nas rosas e conexões das tubulações às quais serão conectadas os metais sanitários. Deverá também, proceder a uma verificação visual quanto a possíveis obstruções nas tubulações e removê-las quando for o caso.
- Nas conexões de água deverá ser utilizada a fita veda-rosca. Sua aplicação deverá ser efetuada com no mínimo de 2 voltas na conexão que possuir a rosca externa, sempre no mesmo sentido de giro para acoplamento.
- Nas conexões de esgoto deverá ser utilizado o anel de borracha, fornecido pelo fabricante das peças visando a estanqueidade da ligação.

CrITÉrios de Controle

- Antes de iniciar os serviços de instalação das louças e metais, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação de FISCALIZAÇÃO do IFMG a serem utilizados.
- Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição.
- O perfeito estado de cada aparelho será cuidadosamente verificado antes de sua locação, devendo ser ele novo, sem manchas e não se permitindo quaisquer defeitos decorrentes de fabricação, transporte ou manuseio inadequado.
- Todos os acessórios de ligação de água dos aparelhos sanitários serão arrematados com canopla no acabamento indicado; e todos os metais desses aparelhos, bem como os de sua ligação, terão o acabamento especificado em em planilha orçamentária.
- Nenhuma peça deverá estar conectada à tubulação de maneira forçada.
- Não será aceita a utilização de aderente tipo epóxi ou silicone nas chumbações e conexões.

Pintura

Pintura Em Paredes e Forros Empregando Tinta Pva AcrÍlica

Considerações Gerais

Além de seguir as normas da ABNT e as prescrições do fabricante da tinta quanto ao preparo das superfícies e aplicação, o processo de pintura deverá se realizar nas seguintes etapas:

- Preparação das superfícies.
- Aplicação eventual de fundos.
- Aplicação da tinta de acabamento.
- Toda superfície a ser pintada deverá estar seca, limpa, lisa e isenta de impurezas que possam danificar a pintura (óleos, ceras, resinas, sais solúveis, etc.). Deverão ser corrigidos quaisquer defeitos presentes no revestimento.
- Devem ser usados somente tintas, selantes, massas e outros coadjuvantes de qualidade comprovada indicada para a base a ser pintada.
- No preparo da superfície, será feita aplicação prévia de selantes, vedante de poros e fissuras, e outros produtos, quando especificado pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.
- Serão dadas tantas demãos quanto forem necessárias à obtenção de coloração uniforme para as tonalidades especificadas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG, não devendo nunca ser inferior a duas.

- A segunda demão e as subseqüentes só poderão ser aplicadas quando a precedente estiver inteiramente seca, observando-se um intervalo especificado pelo fabricante.
- A aparência da pintura acabada deverá ser perfeita, sem nível de bolhas de ar, rastros de rolo de aplicação ou quaisquer outras imperfeições.
- Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicos de tinta em superfícies não destinadas a pintura (vidros, ferragens de esquadrias, pisos, louças, etc.), devido à dificuldade de posterior remoção de tinta aderida a superfícies rugosas ou porosas.
- Com a finalidade de proteger as superfícies acima referidas, serão tomadas precauções especiais tais como o isolamento das guarnições das esquadrias com tiras de papel, cartolina, pano, etc., e a separação com tapumes.
- Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, sempre que necessário.
- Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO do IFMG uma amostra com dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m, sob iluminação equivalente e em superfície idêntica à do local a que se destina.
- A indicação exata dos locais a receber os diversos tipos de pintura e respectivas cores será indicada pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- Salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO do IFMG, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábrica, entregues no local com sua embalagem original intacta.
- A pintura em superfícies externas não poderá ser realizada em dias chuvosos.

Métodos de Aplicação

- Para aplicação das tintas será utilizado pincel, rolo manual, conforme o tipo de tinta e o local.
- Para aplicação a pincel e a rolo manual, é essencial que a película não endureça antes que a operação esteja completada, isto é, a tinta deverá permanecer úmida o tempo suficiente para permitir a ligação das áreas separadas, sem deixar marcas ou manchas que indiquem a descontinuidade ou interrupção da operação de aplicação da tinta.
- A tinta será considerada boa para ser aplicada a pincel ou rolo manual quando obedecer aos seguintes requisitos:
 - Espalhamento efetuado com pequeno esforço (tinta não excessivamente viscosa ou espessa).
 - Permanência da fluidez o tempo suficiente para que as marcas do pincel ou rolo manual desapareçam e evitem o escorrimento pelas superfícies verticais.
- Para reduzir a porosidade, uniformizar as superfícies e melhorar a textura facilitando a adesão da tinta de acabamento deve-se fazer uso de fundos, conforme recomendado a seguir:
 - a) Para paredes e tetos com gesso, usar fundo selador apropriado a base (composição líquida que visa a reduzir e uniformizar a absorção inútil e excessiva da superfície).

Etapas de Aplicação

- Preparo do revestimento pela limpeza do pó, gorduras, etc.
- Aplicação de fundo selador, selador acrílico ou produto apropriado diretamente sobre o revestimento após 30 dias da execução.
- Aplicação de massa PVA acrílica a espátula larga e lixa nº 40, adaptada à desempenadeira, nas áreas rebocadas.
- Aplicação de lixa nº 120, nos pontos onde se fizer necessário uma terceira demão de massa, aplicar, lavando todo o pó.
- Aplicar tinta, mínimo duas demãos.
- Referência de tinta e cor constante da especificação básica.

Etapas dos Serviços Aplicação de Massa Acrílica

a. Finalidade

- A massa acrílica deverá ser empregada em superfícies externas e internas com a finalidade de nivelar e corrigir imperfeições rasas do emboço, obtendo-se acabamento liso para pintura.

b. Execução

- A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura, sabão, mofo e etc.
- Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento final.
- Alicar 2 ou 3 demãos com intervalo de 1 hora no mínimo entre elas.
- Para a aplicação em emboço ou concreto novo aguardar cura e secagem (28 dias no mínimo).
- Lixar e remover o pó antes de aplicar o fundo adequado a cada superfície e pintura.
- Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.
- A aplicação pode ser feita com espátula e desempenadeira.
- Se necessário, diluir a massa com pouca água.

c. Recebimento

- Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície deve estar bem nivelada, lisa, sem ondulações, lixada e pronta para recebimento do fundo adequado e posterior pintura.

Aplicação de Selador Acrílico

a.Finalidade

- O selador acrílico deverá ser empregado em superfícies externas e internas de alvenaria, gesso, concreto aparente, reboco (argamassas), antes da pintura definitiva.

b.Execução

- A superfície deve estar lixada e isenta de pó, partes soltas, gorduras, mofo, etc., preparada para receber uma demão de fundo.
- Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante.
- Aplicação com pincel, rolo de lã, ou trincha (verificar instruções do fabricante).

c. Recebimento

- Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos e boa cobertura.

Aplicação de Tinta Acrílica

a.Finalidade

- A tinta acrílica deverá ser empregada em superfícies externas e internas após aplicação após conclusão das etapas anteriores.

b.Execução

- A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem. Deve receber uma demão primária de fundo de acordo com o material a ser pintado. As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas e/ou escovadas.
- Nos casos em que for especificado, aplicar a massa acrílica (massa corrida).
- A tinta deve ser diluída com água potável de acordo com recomendações dos fabricantes.
- Após secagem do fundo, aplicar 2 a 3 demãos com intervalo mínimo de 4 horas.

- Quando o ambiente a ser pintado não estiver vazio, cobrir os objetos com jornais e sacos plásticos para evitar danos com respingos.
- Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para a pintura poeira ou partículas suspensas no ar.
- Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.
- A aplicação pode ser feita com pincel, rolo ou revólver (verificar instruções do fabricante).

c.Recebimento

- Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descoloração.
- A FISCALIZAÇÃO do IFMG poderá a seu critério solicitar a execução de 3ª demão de pintura, caso não considere suficiente a cobertura depois da 2ª demão.

Pintura Em Estrutura e Elementos Metálicos De Ferro ou Galvanizados

Definição

Compreende a execução de pinturas em estruturas ou elementos metálicos que requeiram tratamento especial.

Método Executivo

Preparação de Superfície

- Uma vez que alguns ambientes apresentam características agressivas, torna-se necessária uma preparação adequada das superfícies a serem pintadas. A eficiência dos revestimentos depende principalmente desta preparação.
- Uma superfície limpa, livre de ferrugem, graxa suja e umidade é o melhor substrato para um bom revestimento protetor.

A preparação para a pintura poderá ser feita através de um dos seguintes métodos:

- Limpeza Mecânica - consiste na remoção das cascas de laminação e de outras impurezas através da utilização de ferramentas manuais ou mecânicas de raspagem, escovamento e lixamento.
- Jateamento - consiste na projeção de um abrasivo, sobre a superfície metálica propulso pela ação de ar comprimido para a remoção das cascas de laminação e de outras impurezas.
- Antes de preparar a superfície por qualquer método de jateamento, deverão ser removidas todas as sujeiras, óleos ou graxas, utilizando-se pano limpo embebido em solventes apropriados. As rebarbas e resíduos de solda devem ser tirados com talhadeira.

- Concluído o jateamento, toda a poeira da superfície deverá ser eliminada com aspirador de pó, ar comprimido ou escovamento, sendo protegida, até quatro horas após, com a primeira demão do sistema de pintura indicado.

Aplicação de Primers

- Os primers correspondem a primeira demão da pintura, formando uma capa dura e resistente que serve de base para a pintura definitiva.
- Devem ser aplicados sobre a superfície isenta de ferrugem e cascas de laminação, limpa, seca e livre de graxa.
- O primer a ser aplicado deverá ter perfeita aderência à superfície que vai cobrir e compatibilidade com o material desta e coma tinta do revestimento.

Os primers mais utilizados são:

- Sintéticos - preparados à base de resinas sintéticas, apresentam grande poder de cobertura, secagem rápida e fácil enchimento. Podem ser diluídos com uma pequena quantidade de solvente apropriado, de modo a se obter uma consistência adequada para seu espalhamento uniforme em toda a superfície.
- À base de borracha clorada - preparados à base de borracha clorada, apresentam grande poder de cobertura e fácil enchimento. Também podem ser diluídos com uma pequena quantidade de solvente apropriado.
- À base epóxi - formulados a base de resinas epóxi, apresentam grande resistência à abrasão e aos agentes corrosivos como derivados de petróleo, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos.
- Não é recomendável aplicar o primer em peças expostas em dias de chuva.

Aplicação de primer sintético, de primer a base de borracha clorada ou de primer epóxi em estrutura ou peça de aço carbono.

- A superfície metálica a receber o primer deverá ser limpa através de limpeza manual, mecânica ou jato abrasivo.
- Poderá ser aplicado em uma ou duas demãos com trincha, rolo, revolver ou “airless”.
- Quando aplicado com trincha, o primer deverá ser espalhado passando-se a trincha no sentido da parte não pintada para a parte pintada, sempre na mesma direção, exercendo pouca pressão. Deverá ser utilizada trincha com cerdas longas.
- Sempre que possível, deverão ser aplicadas pinceladas verticais, não devendo repassar a trincha na parte recém pintada, a fim de não prejudicar o folheamento e, conseqüentemente, a aparência do acabamento.

- Quando aplicado com revólver, deverá ser pulverizado sobre a superfície, devendo o mesmo ficar a uma distância entre 50 mm e 300 mm. Deverá se tomar o cuidado para que não haja escorrimento da tinta na sua pulverização.
- O número e as espessuras das demãos deverão estar de acordo com as necessidades apresentadas no local.
- No caso do primer epóxi, a segunda demão poderá ser aplicada após a secagem da primeira, com intervalo de tempo entre 18 e 72 horas, conforme recomendação do fabricante.
- Nos cordões de solda das peças, a aplicação deverá ser feita, obrigatoriamente, com trincha.
- O operador deverá estar protegido com máscara apropriada e óculos protetores durante a aplicação. · Deverá ser evitada a formação de sulcos, pois dificultam o acabamento da pintura.

Aplicação de Pinturas de Revestimento

- Consiste no revestimento final da superfície, protegendo-a da ação das intempéries, evitando sua degradação ou mesmo alteração, e promovendo um acabamento estético agradável.
- A tinta utilizada deverá ter perfeita aderência ao primer, que deverá apresentar sua superfície preparada, retocada, limpa, seca e livre de graxa.
- A tinta de acabamento deverá ser aplicada em um período entre 10 e 24 horas após a aplicação do primer, salvo recomendação do fabricante. Caso o tempo determinado seja ultrapassado, a superfície deverá ser lixada para receber a pintura definitiva.

Dentre as tintas de revestimento para pinturas industriais utilizam-se:

- Esmaltes sintéticos - são fabricados a base de resinas alquídicas obtidas pela reação de poliésteres e óleos secativos, formando películas de acabamento, coloridas, relativamente flexíveis e de secagem ao ar.
- Tintas a base de borracha clorada - formuladas a base de borracha clorada, proporcionam proteção contra soluções ácidas e outros corrosivos, às águas marinhas e oferecem excelente resistência ao desgaste mecânico.
- Tintas a base de epóxi - formuladas a base de resinas epóxi, apresentam grande resistência à abrasão e aos agentes corrosivos como derivado de petróleo, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos.

Aplicação de esmalte sintético ou de tinta a base de borracha clorada em estrutura ou peça de aço carbono

- A aplicação deverá ser feita sobre primer adequado.
- A pintura deverá ser executada, em duas demãos, com pincel ou revólver. Cada demão deverá criar uma película com espessura de 35 microns, quando seca.

- Quando aplicada com trincha, a tinta deverá ser espalhada uniformemente sobre a superfície, passando-a no sentido da parte não pintada para a parte pintada, sempre na mesma direção, exercendo pouca pressão. Deverá ser utilizada uma trincha de cerdas longas.
- Quando aplicada com revólver, a tinta deverá ser pulverizada sobre a superfície, devendo o mesmo ficar a uma distancia entre 50 mm e 300 mm.
- A segunda demão deverá ser aplicada após a secagem da primeira, com intervalo de tempo de no mínimo 10 horas, para esmaltes sintéticos, e de 24 horas para tintas a base de borracha clorada, salvo recomendações do fabricante. O período máximo entre demãos, para tintas a base de borracha clorada, será de 15 dias.
- Deverá ser evitada a formação de sulcos na película da pintura.

Aplicação de tinta epóxi em estrutura ou peça de aço carbono

- A aplicação deverá ser feita sobre primer epóxi.
- A pintura deverá ser executada, em duas demãos, com pincel ou revólver. Cada demão deverá criar uma película com espessura de 35 microns, quando seca.
- A tinta deverá ser espalhada uniformemente sobre a superfície com uma trincha de cerdas longas, passando-a no sentido da parte não pintada para a parte pintada, sempre na mesma direção, executando pouca pressão.
- A segunda demão deverá ser aplicada após a secagem da primeira, com intervalo de tempo entre 16 e 72 horas, salvo recomendações do fabricante.

Controle da preparação das superfícies metálicas

Um dos padrões mais usuais de preparação de superfícies de metais ferrosos segue a norma sueca *SIS 05 59 00-1984, da Swedish Standards Institution*. Esta norma define alguns parâmetros, conforme se segue:

Graus de corrosão:

- Grau A - substrato de aço sem corrosão, com casca de laminação ainda intacta.
- Grau B - substrato de aço com início de corrosão e destacamento da casca de laminação.
- Grau C - substrato de aço onde a casca de laminação foi eliminada pela corrosão ou que possa ser removida por raspagem, com pouca formação de cavidades visíveis.
- Grau D - substrato de aço onde a casca de laminação foi eliminada pela corrosão e com formação de cavidades visíveis.

Graus de preparação com ferramentas manuais ou mecânicas

- Grau St 2 - limpeza minuciosa por raspagem ou lixamento para remoção de toda a casca de laminação e outras impurezas. Em seguida a superfície é limpa com ar comprimido limpo e seco, devendo-se obter leve brilho metálico.
- Grau St 3 - limpeza minuciosa por raspagem ou lixamento (mecânico ou manual) para remoção de toda casca de laminação solta e outras impurezas, porém mais rigorosa que a feita em St 2. Em seguida, a superfície deve ser limpa com ar comprimido limpo e seco, devendo-se obter intenso brilho metálico.

Graus de preparação com jato abrasivo

- Grau Sa 1 - limpeza por jateamento ligeiro (brush-off). O jato deve ser aplicado rapidamente e remover a casca de laminação solta e outras impurezas.
- Grau Sa 2 - limpeza por jateamento comercial. O jato deve remover praticamente toda a casca de laminação e outras impurezas como ferrugem e incrustações. Caso a superfície possua cavidades dos graus C e D descritas anteriormente, pelo menos 65% de cada área de 6,45 cm² deverão estar livres de resíduos visíveis no fundo das cavidades. Após o tratamento, a superfície deverá apresentar uma coloração acinzentada.
- Grau Sa 2 ½ - limpeza por jateamento ao metal quase branco. O jato deve remover toda casca de laminação ou outras impurezas, de modo que possam aparecer apenas leves manchas na superfície. Após a limpeza, 95% de cada área de 6,45 cm² deverão estar livres de resíduos visíveis. Após a limpeza, a superfície deverá apresentar coloração cinza clara uniforme.
- Grau Sa 3 – limpeza por jateamento ao metal branco. O jato deverá remover toda a casca de laminação e outras impurezas, de modo que a superfície fique totalmente livre de resíduos visíveis. Após a limpeza, a superfície deverá apresentar coloração cinza clara e uniforme.
- Observação: os padrões St 2, St 3, Sa 1 e Sa 2 não se aplicam em superfícies com Grau A de corrosão.

Perfil de rugosidade

Entre os aspectos relativos a padrões de preparo para superfície dos metais ferrosos, destaca-se com grande importância o perfil de rugosidade obtido pelo jateamento. Define-se como perfil de rugosidade a altura máxima de rugosidade produzida pelo abrasivo na superfície, medindo desde os vales até os picos mais altos. A profundidade obtida é controlada pelo tamanho do grão do abrasivo utilizado. É recomendável que o perfil de rugosidade tenha um valor equivalente a 1/3 da espessura total da pintura a ser aplicada. Os seguintes perfis de rugosidade são recomendados, em função de camada seca do filme:

- a. Perfil de 15-20 micrômetros – esse padrão não é recomendado para tintas protetivas. O padrão de ancoragem é inadequado à boa aderência mecânica.
- b. Perfil de 30-40 micrômetros – apropriados para tintas de manutenção. A espessura total do sistema de pintura não deve exceder 200 micrômetros. Esse perfil recomendado para etil silicato de zinco (imersão e não-imersão) e para epóxis ou poliuretanos.

c. Perfil de 50 micrômetros – a mesma recomendação do perfil de 30 micrômetros, em que a espessura total do sistema de pintura é, em média, 150 a 300 micrômetros.

d. Perfil de 70-85 micrômetros – recomendado para manutenção de serviço pesado, revestimento de tanques e revestimento epóxi para serviço pesado.

e. Perfil de 100 micrômetros – esse perfil profundo é usado para revestimento de serviço pesado em que a espessura total do sistema de pintura exceda 500 micrômetros.

Com relação à preparação das superfícies metálicas para pintura, é ainda importante verificar-se:

- Não se deve jatear quando a umidade relativa do ar estiver maior que 85%.
- Superfícies jateadas que sofrerem condensação de umidade ou apresentarem qualquer deterioração ou oxidação visual ou que não receberem a primeira demão de pintura no mesmo dia de trabalho deverão ser rejeitadas.
- Pontos críticos como cantos, arestas, fendas, parafusos, porcas e cordões de solda deverão ser cuidadosamente limpos, principalmente os respingos de solda, que deverão ser completamente retirados.
- As peças de aço carbono jateadas somente poderão ser manipuladas com as mãos protegidas por luvas limpas.
- Durante o jateamento, o operador deverá estar adequadamente protegido do jato de abrasivo e da poeira resultante.

Controle dos materiais

- Não serão aceitas bases ou tintas que apresentem, na abertura da lata, problemas de sedimentação ou de variação de cor acentuada em relação ao especificado.
- A sedimentação ocorre quando a parte sólida da tinta se acumula no fundo da lata devido a um longo tempo de armazenamento.
- Caso o material apresente essa característica, no ato da abertura da lata, o mesmo deverá ser convenientemente homogeneizado. Não sendo possível tal homogeneização, o material deverá ser rejeitado e substituído.
- Caso algum lote de tinta apresente alterações de cor acentuadas em relação ao especificado ou em relação ao material já aplicado, o mesmo deverá ser substituído.
- Não serão aceitas misturas ou diluições no intuito de se adequar cores, exceto quando especificado pela FISCALIZAÇÃO do IFMG.

Controle da aplicação dos primers e as pinturas de revestimento

- Deverão ser observados, com rigor, os cuidados com relação ao preparo das superfícies antes da aplicação dos primers e das tintas, bem como os intervalos mínimos entre demãos.

- Deverão ser evitadas diluições em excesso, em desacordo com o recomendado nas latas, pelos fabricantes, o que torna a espessura do filme inferior ao ideal, além de causar problemas de escurimentos. A diluição, quando ocorrer, deverá ser feita com solventes adequados ao tipo de tinta utilizada.
- A homogeneização do material, antes da aplicação, deverá ser feita com cuidado, para que não venham a ocorrer problemas de cobertura deficiente devido a má distribuição do pigmento.
- A superfície metálica limpa deverá, antes que ocorra qualquer início de oxidação, ser revestida com a primeira demão do primer. O tempo máximo decorrido entre a limpeza e a aplicação da primeira demão não deverá ultrapassar 4 horas, sendo conveniente abreviá-lo o máximo possível.
- Não deverão ser executadas pinturas, principalmente externas sob condições climáticas adversas, como em dia chuvosos, excessivamente úmidos, quentes, ventos, pois a rapidez de evaporação dos solventes não permite a uniformidade do acabamento e nem de espessura da camada e as tintas tendem a uma secagem demasiadamente rápida e os acabamentos podem desfigurar pela fixação, nas superfícies, de ciscos e poeiras em suspensão nas correntes de ar. Temperaturas abaixo de 10° C podem ser inconvenientes para pinturas com certos tipos de tintas, pois terão sua secagem e tempo de cura retardados, ocasionando defeitos de escurimento.

Tratamento de trincas

Para o tratamento de trincas indica-se a utilização de tela em fibra de vidro, conforme orientações a seguir:

Realizar a abertura das fissuras e trincas com 1cm, realizar a limpeza removendo todo o pó, com aspiração ou equipamento de sopro, preenchimento da abertura com material flexível, colocação da tela de fibra de vidro, e após tratamento e prazos do fabricante executar pintura conforme orientações deste memorial.

Outras técnicas de recuperação de trincas poderão ser apresentadas e aprovadas pela fiscalização do IFMG.

Instalações Hidro-Sanitárias, Esgoto

Esgoto Sanitário

O esgotamento das Instalações Sanitárias, deverá ser independente das demais, tais como drenagens pluviais, desde 1º ponto de contribuição até seu lançamento final. A coleta do esgoto dos diversos pontos de contribuição, serão executadas sempre pelo piso, através de ramais e sub-ramais devidamente dimensionados e exclusivo para cada instalação sanitária. A interligação dos ramais internos à rede externa de esgotos será feita por intermédio de caixas de gordura, de inspeção e de passagem, situadas na área externa da edificação, que se interligarão e lançarão os efluentes na rede externa de esgotos sanitário existente. Ramais provenientes de cozinhas e áreas de limpeza foram lançados em caixas de gordura, antes de seguirem para a rede externa. Tubulações aparentes em locais sujeitos a choque deverão ser protegidas por boneca em alvenaria ou concreto. Tubulações enterradas em área de tráfego, com recobrimento inferior a 1,0m deverão ser protegidas por envelope de concreto.

Não fazem parte deste manual, instalações especiais tais como estação de tratamento primário ou secundário de esgoto.

Limpeza

Limpeza de caixa d'água conforme procedimentos a seguir:

- O dia da lavagem das caixas d'água deverá ser agendada previamente com a FISCALIZAÇÃO do IFMG.
- Posicionar a escada com cuidado (quando necessário usá-la).
- Inicie com o fechamento do registro da entrada da casa ou amarre a boia.
- É necessário esvaziar a caixa, mas não jogue fora a água.
- Guarde o máximo possível em vasilhames para o uso durante o período de limpeza.
- Deixe um palmo de água no fundo da caixa.
- Tampe a saída da água para que a água reservada seja utilizada na lavagem e para que a sujeira não desça pelo cano.
- Lave as paredes e o fundo da caixa com escova de fibra vegetal ou de fio de plástico macio. Nunca use sabão detergente ou outro produto. Evite escova de aço ou vassoura.
- Retire a água da lavagem com um balde e a sujeira com uma pá de plástico. Utilize pano seco para secar o fundo, evitando passá-lo nas paredes.
- Ainda com a saída da caixa fechada, abra o registro ou desamarre a boia para deixar entrar um palmo de água.
- Feche o registro ou amarre novamente a boia. Depois, adicione meio litro de hipoclorito de sódio para cada 1000 litros e aguarde por duas horas.
- Com uma broxa, balde ou caneca plástica molhe as paredes internas com a solução desinfetante. Aproveite para lavar a tampa.
- A cada 30 minutos, verifique se as paredes internas da caixa secaram. Caso isso ocorra, faça nova mistura até completar as duas horas.
- Não use essa mistura para outro fim.
- Passadas as duas horas, ainda com a boia amarrada ou o registro fechado, esvazie a caixa abrindo a saída.
- Abra todas as torneiras e acione as descargas. Com isso, desinfetam-se também os canos do imóvel.

O procedimento para limpeza e sanitização de caixa e/ou reservatórios d'água requer o uso de EPIs. Esses equipamentos são básicos e podem ser diferentemente utilizados de acordo com o tipo de serviços a ser executado (limpeza de caixa ou limpeza de reservatório d'água). Sendo: Luva de látex, botas de PVC brancas, óculos de proteção, capacete, máscara respiratório (contravapor ou gases), macacão e cinto de segurança.

Reforma de caixa d'água tipo taça

Seguir todas as diretrizes de limpeza de caixa d'água conforme normas. Obedecer as diretrizes de segurança do trabalho para garantia da segurança dos trabalhadores para espaços confinados.

Remoção de ferrugem de caixa d'água

Quando constatada áreas enferrujadas na área interna da caixa d'água, realizar a raspagem da parte enferrujada com lixadeira elétrica e escova de aço. Realizar a remoção de todos os resíduos gerados do lixamento. O registro deverá ser mantido fechado para impedir a passagem dos resíduos nas tubulações.

Reparos de furos

Verificar surgimento de furos após a raspagem e realizar a recomposição por meio de soldas ou recomposições necessárias a fim de garantir que a caixa d'água não apresentará vazamentos.

Pintura interna de caixa d'água

A pintura interna deverá ser realizada com tinta especial anticorrosiva própria para caixa d'água de modo a não tornar a água imprópria para o uso. Obedecer às determinações do fabricante quanto as demãos de tinta a serem utilizadas e prazo de secagem. Realizar testes de qualidade da água para garantir a pureza da água conforme normas. Seguir diretrizes da limpeza da caixa d'água deste documento.

Pintura externa de caixa d'água

A pintura externa da caixa d'água deverá ser realizada conforme orientações de pintura de materiais metálicos e com cuidados referentes a trabalhos em altura.

Eventuais dúvidas deverão ser dirimidas através dos demais anexos que integram o edital e/ou com a FISCALIZAÇÃO.

Todos os métodos executivos a serem adotados devem ser norteados pelas normas técnicas vigentes e em caso de dúvidas a fiscalização do IFMG deverá ser consultada para esclarecimentos.

MEMORIAL DESCRITIVO – ELÉTRICA

Este anexo tem como objetivo dar diretrizes para execução dos serviços de manutenção geral do IFMG, sendo descritos de modo a orientar sobre a forma correta de execução das atividades.

Além das diretrizes citadas neste anexo, todas as recomendações de Segurança do Trabalho deverão ser rigorosamente obedecidas conforme o ANEXO de Diretrizes de Segurança do Trabalho.

ORIENTAÇÕES BÁSICAS DAS ATIVIDADES:

A CONTRATADA deverá seguir as especificações constantes nos anexos deste Edital, havendo necessidade, as especificações poderão ser definidas pela FISCALIZAÇÃO do IFMG e devidamente formalizadas. Todos serviços executados deverão sempre corresponder às normas ABNT e regulamentações pertinentes mais recente ao momento de execução dos serviços.

ORGANIZAÇÃO E ISOLAMENTO DA ÁREA DE TRABALHO

A execução de todas atividades deverá garantir a segurança dos trabalhadores e dos transeuntes. As áreas de trabalho deverão estar devidamente isoladas, com os avisos de segurança necessários a cada atividade. As áreas de trabalho e seu entorno deverão estar sempre limpas de modo a impedir qualquer incidente decorrente de materiais e/ou equipamentos em locais inadequados, sem as devidas precauções.

Eventuais dúvidas deverão ser dirimidas através dos demais anexos que integram o edital e/ou com a FISCALIZAÇÃO.

NORMAS TÉCNICAS

As Normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas deverão ser atendidas em todos os procedimentos, no que couber.

Normas internacionais poderão ser seguidas para materiais ou equipamentos quando estes não possuírem normas nacionais, ou quando forem complementares às normas nacionais existentes.

Deverão ser atendidas as Normas e Especificações das concessionárias de distribuição de energia elétrica para consumidores individuais em BT e MT (Cabinas Primárias) e

consumidores coletivos, que atendem as instalações do IFMG.

As questões relativas à contratação de energia são regidas por resoluções da ANEEL (www.aneel.gov.br). Estas resoluções são atualizadas sempre que a Agência considera necessário e estão disponíveis para consulta no endereço eletrônico acima.

Os casos omissos nas normas ABNT deverão ser cobertos pelo IEC - International Electrotechnical Commission ou pelas normas:

NEC - National Electrical Code;

IES - Illuminating Engineering Society;

ANSI - American National Standards Institute

MEMORIAL DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE BAIXA TENSÃO

1. OBJETIVO

O objetivo deste tipo de manutenção é garantir que os equipamentos se encontram em condições satisfatórias de utilização e dentro dos parâmetros das normas técnicas aplicáveis.

O objetivo deste Manual é apresentar as especificações de materiais e serviços que deverão ser obedecidas pelas empresas contratadas para executar a manutenção predial nos campi do IFMG.

As orientações apresentadas obedecem às diretrizes básicas estabelecidas para a execução de Manutenção nos campi do IFMG.

Este Memorial deverá ser consultado para questões voltadas à padronização das instalações do IFMG, sendo que, quando a simples consulta a este Manual não for suficiente para esclarecer as dúvidas existentes, poderá ser feita consulta à Diretoria de Projetos e Infraestrutura – Sinfra / IFMG.

É importante ressaltar que todos os serviços de manutenção predial nas instalações do IFMG devem sempre respeitar os padrões estabelecidos nas normas técnicas e legislação vigentes, respeitando-se também, sempre que possível, as características originais existentes no IFMG.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O objetivo deste Manual é apresentar as especificações de materiais e serviços que deverão ser obedecidas pelas empresas contratadas para executar a manutenção predial nos campi do IFMG.

As orientações apresentadas obedecem às diretrizes básicas estabelecidas para a execução de Manutenção nos campi do IFMG.

Este Manual deverá ser consultado para questões voltadas à padronização das instalações do IFMG, sendo que, quando a simples consulta a este Manual não for suficiente para esclarecer as dúvidas existentes, poderá ser feita consulta à Diretoria de Projetos e Infraestrutura – Dinfra / IFMG.

É importante ressaltar que todos os serviços de manutenção predial nas instalações do IFMG devem sempre respeitar os padrões estabelecidos nas normas técnicas e legislação vigentes, respeitando-se também, sempre que possível, as características originais existentes no IFMG.

Nesta seção são apresentadas diretrizes para especificações técnicas de Materiais, Dispositivos e Equipamentos freqüentemente aplicados nas instalações elétricas.

QUADROS ELÉTRICOS - QUADROS GERAIS

Os quadros QGBT, QDCe QA deverão ser de construção adequada para instalação abrigada, completamente fechados em todos os lados por chapa metálica, exceto nas aberturas de ventilação e janelas de inspeção. As aberturas de ventilação deverão ser protegidas por grades metálicas à prova de corrosão e eficientes para proteger os equipamentos contra a entrada de insetos e roedores.

Os quadros deverão ter grau de proteção compatível com o seu local de instalação ou com o tipo de equipamento alimentado, conforme a norma NBR 6146 da ABNT. O grau de proteção mínimo aceitável é IP 54.

O acesso às partes internas dos quadros deverá ser feito através de portas frontais ou traseiras, com abertura mínima de 90°, de modo a permitir a manutenção dos barramentos ou eventual remoção dos componentes.

No caso de painéis auto-sustentados ou cabines, os quadros deverão ser protegidos e fabricados de modo a ser possível sua ampliação pela simples adição de outros painéis idênticos nas extremidades, e de tal modo que não permita, em caso de incêndio, que as chamas se propaguem aos quadros adjacentes e aos outros compartimentos do próprio quadro.

Os quadros deverão apresentar, construtivamente, o maior grau possível de segurança para o pessoal da manutenção. Todas as partes vivas deverão ficar completamente protegidas por chapas metálicas, de modo a não poderem ser tocadas quando energizadas.

Os quadros deverão ser subdivididos em compartimentos independentes e completamente isolados uns dos outros, cada um dotado de portas contendo os equipamentos para cada ramal de alimentação.

Deverão ser previstos conectores e todos os acessórios de fixação para os cabos de entrada e saída previstos para o quadro.

As entradas e saídas dos cabos de controle deverão ser feitas, também, pela parte superior ou inferior dos quadros, que deverão estar providos de blocos terminais, prevendo-se cerca de 20% de terminais de reserva.

Todos os cabos de controle deverão caminhar internamente ao quadro em canaletas previstas para tal finalidade.

As ligações internas dos quadros deverão ser claramente identificadas com anilhas plásticas ou luvas em cada extremidade, com as mesmas designações dos bornes terminais.

As ligações entre quadros deverão ser realizadas por meio de réguas terminais, clara e igualmente identificadas, a fim de eliminar a possibilidade de erro quando da ligação na obra. Não deverá ser ligado mais que um condutor em cada ponto de ligação do borne.

As placas de identificação deverão ser de plástico ou acrílico, de cor preta com legendas na cor branca. A gravação deverá ser em baixo relevo, em língua portuguesa seguindo a nomenclatura adotada em projeto.

A fixação das placas de identificação dos quadros deverá ser efetuada com rebites de plástico.

As estruturas metálicas deverão ser do tipo autoportante, perfeitamente rígidas e previstas para permitir ampliações fáceis. Deverão ser construídas com perfis de aço e fechadas com chapas de aço de 2,0 mm (nº 14 MSG) de espessura (no mínimo), assim como as paredes divisórias de cada compartimento ou de quadros imediatamente adjacentes.

As bases dos quadros deverão ser providas de perfis "U", com furos adequados para os chumbadores a serem embutidos no concreto das obras civis.

Nos casos onde o dimensionamento dos componentes do QGBT e/ou QGE permita a utilização de quadros de menor porte, poderão ser adotadas as diretrizes constantes do item relativo a quadros de distribuição ou quadros terminais, constantes deste Manual.

DISJUNTORES

Todos os disjuntores deverão ser projetados, construídos e ensaiados conforme prescrições das normas aplicáveis da ABNT NBR 5290 e NBR 5283 ou das normas internacionais ANSI e IEC aplicáveis.

DISJUNTORES EM CAIXA MOLDADA

Esses disjuntores poderão ser montados em gavetas extraíveis, com conexão aos barramentos por meio de plug-in, ou serem de montagem fixa.

Características Nominais:

- Tensão Nominal.
- Tensão de Isolamento.
- Frequência Nominal de 60 Hz.
- Corrente Nominal.
- Capacidade de interrupção em curto-circuito.
- Contatos Auxiliares.

Os disjuntores deverão ser fornecidos, se for o caso, com contatos auxiliares para sinalização local ou remota de "aberto", "fechado" e de "proteção atuada" e trips ajustáveis para coordenação da seletividade de proteção.

DISJUNTORES PARA CIRCUITOS TERMINAIS E MINIDISJUNTORES

Deverão conter disparadores térmicos e disparadores magnéticos.

Deverão possuir características modulares – montagem em trilho padrão DIN.

O disparo comandado pela bobina eletromagnética deverá se dar entre 5 e 10 vezes I_n (corrente nominal) – classe C segundo a IEC 60898.

Características Nominais:

- Tensão Nominal.
- Tensão de Isolamento.
- Frequência Nominal de 60 Hz.
- Corrente Nominal.
- Capacidade de interrupção em curto-circuito de no mínimo 10 kA.
- Disjuntores de Média Tensão

Os disjuntores de média tensão deverão ser constituídos de isolamento a seco.

CHAVES SECCIONADORAS E REVERSORAS

As chaves seccionadoras e reversoras deverão ser projetadas, construídas e ensaiadas conforme as prescrições das Normas ABNT NBR 5381, NBR 5355, IEC 947-3 e VDE-0660.

As chaves seccionadoras e reversoras deverão ser previstas para operação sob carga e previstas para montagem nos compartimentos dos quadros.

Os contatos deverão ser de cobre prateado ou material equivalente, do tipo alta pressão, projetados de forma a suportar os efeitos térmicos e eletrodinâmicos decorrentes das correntes de curto-circuito a que estará sujeito o barramento principal.

Cada chave seccionadora deverá ser equipada com contatos auxiliares, em quantidade suficiente para atender os esquemas de comando e sinalização, sendo que deverão ser previstas, no mínimo, com um contato auxiliar "NA" e um "NF".

Deverão ser dotadas de intertravamento, de maneira que se possa ser operada com a porta do compartimento fechado, e só seja possível abrir a porta do compartimento com a chave

na posição aberta. O acionamento das chaves seccionadoras deverá ser manual, através de manopla rotativa acionável externamente ao compartimento.

Características Nominais:

- Tensão nominal.
- Tensão de isolamento.
- Frequência nominal de 60 Hz.
- Corrente nominal.
- Capacidade suportável em curto-circuito.

TRANSFORMADORES

Os transformadores deverão ser projetados, construídos e ensaiados de acordo com as prescrições NBR 10295 das Normas ABNT, exceto quando especificado de outra forma. Os transformadores serão trifásicos e com as seguintes especificações:

- Potência Nominal.
- Tensão nominal (do enrolamento primário e do enrolamento secundário).
- Nível de tensão de isolamento.
- Tensão suportável, a 60 Hz, durante um minuto.
- Frequência de 60 Hz.
- Grupo de Ligação.
- Tensão de curto-circuito referida à potência nominal, 60 Hz.
- Nível de ruído máximo.

O núcleo dos transformadores deverá ser construído com chapas silicosas do tipo ANSI M5 laminadas a frio e de cristais orientados, ou conforme normas internacionais equivalentes.

As estruturas de fixação do núcleo deverão permitir o transporte seguro dos transformadores sem que haja afrouxamento do núcleo e garantir uma elevada resistência mecânica em funcionamento normal e em condições de curto-circuito, reduzindo ao mínimo as vibrações.

Deverá ser prevista a conexão rígida do núcleo à terra, a fim de evitar o acúmulo de cargas eletrostáticas.

Os enrolamentos deverão ser construídos com cobre ou alumínio de elevada pureza e convenientemente isolados, com material isolante de classe térmica "B" ou "F", de características adequadas e encapsulados solidamente.

Os cilindros de encapsulamento dos enrolamentos deverão ser executados em fibras de vidro e resina à base de silicone ou epóxi, com calços de esteatite ou material equivalente, para assegurar uma elevada robustez mecânica.

Deverão ser previstos canais de ventilação entre o núcleo e o enrolamento secundário e também entre este e o enrolamento primário.

A parte ativa do transformador deverá ser abrigada no interior de invólucro de proteção metálico apropriado, constituído por chapas de aço soldadas e aparafusadas, provido de meios adequados de ventilação e que assegurem a refrigeração conveniente do transformador em quaisquer condições de operação constantes em normas, sem ultrapassar os limites de temperatura prescritos. O grau de proteção mínimo do invólucro deverá ser IP 54.

O invólucro de proteção deverá ter dois terminais, diagonalmente opostos, para aterramento, acompanhados de conector apropriado para ligação a cabo de cobre nu.

Os terminais de saída dos enrolamentos primário e secundário (e do neutro) dos transformadores deverão ser devidamente identificados e acompanhados, cada um, de seu respectivo conector.

Para subestações abrigadas dos campi que recebem, energia elétrica em média tensão deverá ser especificado o uso de transformadores com isolamento a seco, de forma a tornar a manutenção menos onerosa e mais fácil.

Para subestações em postes serão utilizados transformadores a óleo sendo que o isolante deverá ser do tipo mineral.

CABOS

Deverão ser utilizados condutores de cobre eletrolítico, grau de pureza de 99,99% e têmpera mole.

CABOS DE POTÊNCIA DE MÉDIA TENSÃO

Serão destinados às instalações elétricas de circuitos principais, alimentadores e prumadas, com classe de isolamento acima de 1 kV.

Para tubulações subterrâneas deverão ser do tipo seco e com isolamento, atendendo à norma NBR 7288.

Deverão possuir duplo isolamento em EPR/XLPE, com características especiais para não propagação de chamas, emissão de gases tóxicos, isento de chumbo e de metais pesados e auto extinção do fogo, bem como certificado de conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo a Norma NBR 6148.

A identificação deverá ser feita com uso de fitas adesivas coloridas junto aos seus terminais obedecendo à padronização de cores estabelecidas pela concessionária local.

CABOS DE POTÊNCIA DE BAIXA TENSÃO

Serão destinados às instalações elétricas de força, iluminação e equipamentos em geral, com tensões de até 1 kV.

Os condutores deverão ser cabos flexíveis com seção nominal mínima de 2,5 mm².

Não será permitida a utilização de fio rígido.

Deverão possuir isolamento em PVC ou EPR/XLPE, com características especiais para não propagação de chamas (BWF), auto-extinção do fogo, isento de chumbo e de metais pesados e com certificado de conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo a Norma NBR 6148.

Deverão ser utilizados condutores obedecendo ao seguinte padrão de cores (NBR 5410):

- elétrica geral: fase (preto), neutro (branco), terra (verde ou verde-amarelo).
- elétrica estabilizada: fase (vermelho), neutro (azul-claro), terra (verde ou verde-amarelo).

CONDUTOR NEUTRO

O condutor Neutro, se existir, deverá possuir a mesma seção do condutor fase nos seguintes casos:

- Em circuitos monofásicos a 2 e 3 condutores e bifásicos a 3 condutores, qualquer que seja a seção.
- Em circuitos trifásicos, quando a seção do condutor fase for inferior ou igual a 25,0mm².
- Em circuitos trifásicos quando for prevista a presença de harmônicas, qualquer que seja a seção.
- Em circuito trifásico com neutro ou em circuito com duas fases e neutro, a taxa de terceira harmônica for superior a 33,0% pode ser necessário condutor neutro superior à dos condutores fase.

O condutor neutro não poderá ser comum a mais de um circuito.

MATERIAIS DE EMENDAS E DE INTERLIGAÇÕES DE CONDUTORES

As emendas deverão ser executadas por meio de conectores apropriados e isolados com fitas de autofusão.

As interligações de cabos a disjuntores, tomadas elétricas, barramentos, etc., serão através de terminais do tipo olhal, garfo ou pino.

CONDUTOS OU LINHAS ELÉTRICAS

CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagens poderão ser instaladas:

- Embutidas em piso: deverão ser utilizadas em alumínio fundido, preferencialmente com altura de 65,0 mm, com tampa de latão e sobretampa de latão do tipo roscável.
- Aparentes: caixas em alumínio, seguindo o tipo de eletroduto utilizado.
- Em entreforros: caixas do tipo condutele em PVC ou em alumínio, seguindo o tipo de eletroduto utilizado.

CANALETAS E PERFILADOS

Os materiais utilizados deverão ser livres de halogênios, antichama e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

Os acessórios, tais como, derivações, curvas e outros deverão ser de mesmas dimensões e materiais do conjunto.

TOMADAS ELÉTRICAS DE USO GERAL E DE USO ESPECÍFICO

Para instalações de uso geral e equipamentos específicos, em piso e alvenaria, devem ser utilizadas tomadas elétricas polarizadas compatíveis com pinos dos tipos 2P + T, 3P + T e 4P + T, na cor preta, conforme norma ABNT NBR 14136.

Para instalações com energia estabilizada (estabilizador) devem ser adotadas tomadas 2P + T (NBR 14136) na cor vermelha.

Para instalações com energia ininterrupta (no break) devem ser adotadas tomadas 2P + T (NBR 14136) na cor branca.

Para as tomadas de energia comum deverão ser adotadas tomadas 2P + T (NBR 14136) na cor preta.

Tomadas de uso específico (“cargas específicas”) deverão ser dimensionadas para o valor da carga do equipamento.

Tomadas 2P+T de 127 volts e 220 volts poderão ser de 10 e 20 amperes.

Todas as tomadas elétricas deverão possuir certificação de conformidade emitida pelo INMETRO.

As tomadas para instalação externa deverão possuir características construtivas que permitam sua exposição ao tempo.

Todas as tomadas novas ou substituídas pelo novo padrão NBR 14136 devem ser acompanhadas de adaptador, aprovado pelo INMETRO, para ligação dos aparelhos e equipamentos do IFMG.

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA

O projeto deverá obedecer às condições da NBR 5419, complementadas com as restrições das leis federais, estaduais e municipais aplicáveis ao local da edificação.

No caso onde existam pára-raios radioativos, deve ser obrigatoriamente prevista sua desinstalação, com especial atenção às condições para sua embalagem e destinação final junto ao órgão governamental competente.

O projeto deverá incluir a preparação de uma pasta, a ser mantida em poder dos responsáveis pelo SPDA, que agrupe a Documentação Técnica exigida pelo item específico da NBR 5419. Esta pasta deverá ser complementada, no decorrer do tempo, com os dados relativos às inspeções de instalação e de manutenção periódica.

O sistema de eletrodos de aterramento deverá ser projetado de modo a garantir valor máximo da resistência de terra do sistema igual a 5 (cinco) ohms, no ponto comum de

aterramento dos sistemas de SPDA e das instalações funcionais. No caso de não ser possível atingir este valor sem recurso a meios químicos de correção de resistividade do solo, o fato deverá ser comunicado à fiscalização do IFMG.

O número de hastes de aterramento deverá ser igual ao número de condutores de descida e, no mínimo, igual a duas hastes. Todas as hastes e condutores de descida deverão ser interligados por meio de um anel de ligação equipotencial disposto ao longo do perímetro da edificação. O condutor do anel deverá ser de cobre, com seção mínima de 25 mm². As ligações entre hastes, condutores de descida e anel de ligação equipotencial deverão ser feitas por solda exotérmica e dotadas de caixas de inspeção, para verificação periódica.

Deverá ser usada a proteção por Gaiola de Faraday sempre que o enquadramento em relação ao nível de proteção requerido pela norma assim o exigir.

Em se tratando de novas edificações poderá ser adotado o SPDA incorporado à estrutura da construção (com o emprego de RE-Bar).

Deverão ser calculados os potenciais de passo, de toque e de transferência, quando aplicável.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

Deverão ser instalados Dispositivos de Supressão de Surtos - DPS, nos quadros gerais, quadros de distribuição de circuitos e quadros terminais com circuitos sujeitos a sobretensões decorrentes de descargas atmosféricas ou de manobras, tais como: quadros de equipamentos de conversão e condicionamento de energia, quadros que alimentam circuitos externos à edificação, quadros de telefonia e de outros equipamentos sensíveis. As características destes supressores deverão ser coordenadas ao longo de toda a instalação, de modo a garantir a melhor proteção compatível com as solicitações locais. O máximo nível de tensão da proteção contra surtos deverá ser instalado junto ao ponto comum de aterramento, logo após o sistema de medição da entrada. Deverá ser proposto, pelo projetista, um programa de verificação periódica do estado dos supressores instalados compatível com o nível cerâmico do local da edificação e a natureza do equipamento protegido.

Deverão ser previstas no projeto as maneiras de interligação da malha de terra através de condutores e cordoalhas para estruturas metálicas, carcaças de equipamentos e outros elementos condutores (piso elevado, tubulações metálicas, grades metálicas, carenagens de equipamentos de auto atendimento etc.).

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral e suplementar, apropriada à natureza da atividade.

A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa.

A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamentos, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

SISTEMAS DE CONTROLE

A aplicação de controles na iluminação pode economizar energia e reduzir o pico de demanda em escritórios e outras instalações. Esse tipo de controle economiza energia enquanto fornece comodidade e melhoria na iluminação do ambiente. Existem diversos tipos de controles. A escolha do tipo deverá estar baseada no padrão de uso da iluminação e no tipo de ambiente, conforme recomendações a seguir.

Interruptores manuais

Os interruptores manuais deverão ser adotados em todos os ambientes que não possuem outro sistema de controle.

Os interruptores deverão ser localizados em locais de fácil acesso aos funcionários em áreas de trabalho e áreas de manutenção e em locais de fácil acesso ao pessoal da manutenção e difícil acesso ao público nas áreas de agência.

Deverão ser adotados lembretes junto aos interruptores para que as luzes sejam desligadas quando os ambientes forem desocupados.

LUMINÁRIAS

As luminárias deverão atender simultaneamente requisitos de eficiência energética e controle de ofuscamento, conforme tipo de ambiente, sendo padronizado:

Uso de luminárias com aletas duplo parabólicas apenas para áreas com necessidade de controle de ofuscamento rigoroso, definidas por ambientes com distâncias entre a luminária e o plano de trabalho inferiores a 2,0 m e em locais adjacentes a estes, para manter a uniformidade da solução. Tais luminárias deverão ter uso restrito devido a sua menor eficiência energética (menor rendimento).

Uso de luminárias com aletas planas para áreas de trabalho com necessidade de controle de ofuscamento, áreas com uso de microcomputadores em geral, tais como áreas meio, áreas de atendimento de público, CPD, telemarketing e outros. Tais luminárias possuem maior eficiência energética, porém propiciam controle de ofuscamento menos rigoroso. São recomendadas em situações onde predominam as disposições em linhas contínuas.

Uso de luminárias reflexivas abertas (sem aletas) para áreas sem necessidade de controle de ofuscamento; tais como circulações independentes, instalações sanitárias, copas, arquivos e outros.

Uso de luminárias com aletas duplo parabólicas ou planas nas áreas de autoatendimento, seguindo padronização dos ambientes adjacentes das unidades e reitoria. Admitem-se luminárias abertas conforme as condições ambientais locais, a serem observadas pelo

projetista.

Uso de luminárias tipo calha chanfrada simples de sobrepor, podendo também ser adotadas outras luminárias abertas de alto rendimento para áreas de garagem interna.

Uso de luminárias para iluminação suplementar, a ser definida pelo projetista, em casos de obstruções físicas, tais como dutos aparentes de ar condicionado ou outros elementos arquitetônicos que prejudiquem a distribuição uniforme da iluminação geral. Recomendam-se luminárias para lâmpadas fluorescentes (tubulares ou compactas). Podem ser do tipo arandelas ou plafonier de sobrepor.

Uso de luminárias contendo lâmpadas de tuboled sempre que for necessário ou solicitado explicitamente.

Nas especificações de luminárias embutidas, deverá ser observada, em projeto, a compatibilização da luminária com o tipo de forro da instalação, seja em gesso, modulado, tipo pacote ou em régua, ou colméia.

Todas as luminárias deverão estar de acordo com os requisitos prescritos das Normas Técnicas: NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60598-2-1, NBR IEC 60598-2-19 e NBR 13299, quando e onde forem aplicáveis.

As luminárias deverão ser padronizadas conforme tipo do ambiente e deverão atender aos critérios mínimos especificados.

CENTRAIS PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Aplicação: Sistema de iluminação não permanente;

Corpo: Caixa em ferro tratado, com pintura eletrostática epóxi;

Bateria: Chumbo-ácido livre de manutenção, com sistema de proteção contra descarga rápida e excessiva;

Tensão de entrada: 127 ou 220 VAC;

Tensão de saída: 24 ou 108 VDC;

Potência de saída: maior ou igual a 1000 W;

Tensão de entrada: 110 ou 220 V com chave de seleção interna;

Tempo de recarga (após descarga máxima): ≤ 24 horas;

Sinalização: Indicador da condição da bateria (carga / flutuação ou uso) através de LED;

Autonomia: Superior a 1 hora em carga plena;

Garantia: 2 anos.

LÂMPADAS

REQUISITOS PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES

Em instalações existentes, onde são utilizadas lâmpadas de bulbo modelo T8 com 16W, 20W, 32W e 40W, deverão ser instaladas peças de mesmas características das originais.

Lâmpadas fluorescentes compactas poderão ser utilizadas exclusivamente em áreas de instalações sanitárias, depósitos de material de limpeza, casa de máquinas, halls, circulações independentes, recepção e áreas de escada.

Todas as lâmpadas deverão estar de acordo com os requisitos prescritos das Normas Técnicas: NBR IEC 60901, NBR IEC 60081, NBR 14538 e NBR 14539.

As lâmpadas deverão apresentar, no mínimo, as seguintes marcações legíveis no bulbo: potência nominal (W), designação da cor, nome do fabricante ou marca registrada e modelo.

As lâmpadas deverão atender aos critérios mínimos especificados.

REQUISITOS PARA LÂMPADAS TIPO TUBOLED

Caso seja solicitada a instalação/substituição de lâmpada fluorescente por led, esta deverá obedecer às características de tamanho e formato da luminária instalada no local.

Em instalações existentes, onde são utilizadas lâmpadas tipo tuboled, deverão ser instaladas peças de mesmas características das originais.

REATORES

Todos os reatores deverão estar de acordo com os requisitos prescritos das Normas Técnicas: NBR 14417, NBR 14418, NBR 5114/EB 187 e NBR 5172/MB 1105.

Os reatores deverão apresentar, no mínimo, as seguintes marcações legíveis no rótulo: tipo de lâmpada, potência do conjunto lâmpada(s) +reator (W), corrente (A), fator de potência, distorção harmônica, fator de fluxo luminoso, nome do fabricante ou marca registrada e modelo.

Deverão ser apresentados certificados sobre o desempenho e garantia mínima de 03 anos, quando o projeto prever o fornecimento de lotes com 100 ou mais reatores, abaixo disto deverá ser observada a garantia mínima de 02 anos.

Deverão apresentar Selo Procel Inmetro de Desempenho, quando existente para o tipo de reator.

Os reatores deverão atender aos critérios mínimos especificados.

REATORES PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES

Devem atender às prescrições de segurança e desempenho, discriminadas pelas normas NBR 14417 e NBR 14418, respectivamente.

Todos os reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares deverão ser eletrônicos e atender os seguintes requisitos:

Tensão de alimentação: 220 V ou 127 V- com tolerância para segurança de $\pm 10,0\%$ e com tolerância para desempenho de $+6,0\%/-8,0\%$. Reatores dimerizáveis deverão ser alimentados em 220 V;

Frequência de alimentação: 60 Hz;

Partida: Instantânea ou rápida.

Fator de potência: FP maior que 0,95;

Distorção harmônica: DHT $< 10,0\%$;

Fator de fluxo luminoso: FLL maior que 0,90;
Fator de crista da corrente: FCC < 1,7;
Vida útil mínima: 50.000 horas;
Proteção contra surtos de tensão e sobretensão;
Esquema de ligação para reatores duplos: em paralelo. Os reatores deverão ser capazes de funcionar com somente 1 lâmpada instalada;

REATORES PARA LÂMPADAS A VAPOR DE SÓDIO A ALTA PRESSÃO

Devem atender às prescrições pertinentes da NBR 13593 e ser fornecido por organismo com qualidade lastreada ao sistema ISO 9000.

Todos os reatores (eletrônicos ou eletromagnéticos) para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão deverão atender aos seguintes requisitos:

Tensão de alimentação: 220 V;
Frequência de alimentação: 60 Hz;
Fator de potência: FP maior que 0,92;
Vida útil mínima: 50.000 horas;
Garantia mínima de 3 anos;

Todos os reatores eletromagnéticos deverão possuir capacitor para correção do fator de potência e ignitor específico de acordo com a potência da lâmpada.

REATORES PARA LÂMPADAS DE MULTIVAPORES METÁLICOS

Devem atender às prescrições pertinentes da NBR 14305 e ser fornecido por organismo com qualidade lastreada ao sistema ISO 9000.

Todos os reatores para lâmpadas de multivapores metálicos deverão ser eletrônicos, preferencialmente, ou eletromagnéticos e atender aos seguintes requisitos:

Tensão de alimentação: 220 V;
Frequência de alimentação: 60 Hz;
Fator de potência: FP maior que 0,92;
Vida útil mínima: 50.000 horas;
Garantia mínima de 3 anos;

Todos os reatores eletromagnéticos deverão possuir capacitor para correção do fator de potência e ignitor específico de acordo com a potência nominal da lâmpada.

LUMINÁRIA – REMANEJAMENTO

Remanejamento de luminária, incluindo todos os materiais, mão de obra e insumos necessários. Inclui recomposição do local anterior. Execução conforme orientações contidas no Anexo Especificações Técnicas de Materiais e Serviços e Normas Técnicas pertinentes.

LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA - NOVA

Fornecimento e instalação de luminária de emergência completa, incluindo todos os materiais, mão de obra e insumos necessários. Verificar padrão existente ou padrão IFMG, se for o caso.

LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA – REMANEJAMENTO

Remanejamento de luminária de emergência, incluindo todos os materiais, mão de obra e insumos necessários. Inclui recomposição do local anterior. Execução conforme orientações contidas no Anexo VII Especificações Técnicas de Materiais e Serviços e Normas Técnicas pertinentes.

PONTO ELÉTRICO - NOVO

Instalação completa do ponto elétrico, inclusive sua identificação, desde o quadro de energia até o ponto de tomada, interruptor ou conector respectivo, no padrão das instalações da unidade e com as especificações requeridas em função da finalidade do ponto, devendo ser observado o balanceamento das cargas do circuito, incluindo os insumos necessários. Execução conforme orientações contidas no Anexo VII Especificações Técnicas de Materiais e Serviços e Normas Técnicas pertinentes.

PONTO ELÉTRICO – REMANEJAMENTO

Remanejamento do ponto, incluindo desativação e fechamento, com espelho cego, do ponto existente. Instalação completa do ponto elétrico, inclusive sua identificação, desde o quadro de energia até o ponto de tomada, interruptor ou conector respectivo, no padrão das instalações da unidade e com as especificações requeridas em função da finalidade do ponto, devendo ser observado o balanceamento das cargas do circuito, incluindo os insumos necessários. Execução conforme orientações contidas no Anexo VII Especificações Técnicas de Materiais e Serviços e Normas Técnicas pertinentes.

SENSOR DE PRESENÇA

Instalação de sensor de presença com infraestrutura completa, inclusive tubulações, se for o caso, incluindo os insumos necessários. Execução conforme orientações contidas neste documento e Normas Técnicas pertinentes.

TOMADA ELÉTRICA

Substituição de tomada existente por nova tomada no novo padrão estabelecido pela NBR 14136, incluindo adaptador para ligação dos equipamentos ao novo padrão.

1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA OS PEQUENOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO - DISCRIMINAÇÃO TÉCNICA

A presente Discriminação Técnica objetiva fixar as condições para a realização de cada um dos serviços prováveis ou possíveis necessários à alteração e readequação de espaços no âmbito do IFMG.

Devem ser seguidas as normas da ABNT e as NBR inerentes a cada serviço aplicado, mencionadas neste documento.

As marcas de materiais constantes neste documento são meramente referenciais de qualidade, podendo a empresa contratada propor outra marca, desde que previamente aprovada pela Fiscalização, considerando os aspectos de equivalência de qualidade e desempenho técnico.

PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão realizados de acordo com o cronograma, devendo a CONTRATADA, sob a coordenação da FISCALIZAÇÃO (fiscal local ou Engenharia de Manutenção Central), definir um plano de serviços obedecendo critérios de segurança.

Toda retirada de entulhos, bem como o suprimento de materiais, deverá ser realizada em horário coerente com a legislação municipal para cargas e descargas e critérios do órgão ou entidade em que a Unidade será instalada.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, CONTROLES TECNOLÓGICOS

A CONTRATADA se obrigará a efetuar um rigoroso controle tecnológico dos elementos utilizados.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Após o recebimento do serviço, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil.

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO CREA

A CONTRATADA deverá apresentar ART do CREA referente à realização dos serviços por unidade, com a respectiva taxa recolhida, antes de iniciar os mesmos.

IMPOSTOS

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas referentes a impostos em geral.

SEGUROS

Compete à CONTRATADA providenciar seguro contra acidentes, contra terceiros e outros, mantendo em dia os respectivos prêmios.

MATERIAIS DE ESCRITÓRIO

As despesas referentes a materiais de escritório serão por conta da CONTRATADA.

TRANSPORTE DE PESSOAL

As despesas decorrentes do transporte de pessoal administrativo e técnico, bem como de operários, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

DESPACHANTES

Toda e qualquer despesa referente a despachantes será por conta da CONTRATADA.

TRANSPORTE DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

O transporte de materiais e equipamentos referentes à realização dos serviços será de responsabilidade da CONTRATADA.

ESTADIA E ALIMENTAÇÃO DE PESSOAL

As despesas decorrentes de estadia e alimentação de pessoal no local de realização dos serviços serão de responsabilidade da CONTRATADA.

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC

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

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

Deverão ser fornecidos todos os Equipamentos de Proteção Individuais necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas dos serviços, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários.

MATERIAIS

A qualidade dos materiais utilizados nas Unidades é fundamental para a durabilidade das instalações no decorrer da utilização do prédio. Deve-se priorizar a utilização de materiais substituíveis e facilmente encontrados no mercado e que possuam certificado de garantia fornecido pelo fabricante. O desenvolvimento e acompanhamento de um programa de manutenções preventivas são essenciais para a boa conservação das Unidades.

Outro aspecto a ser observado é o potencial poluidor do material e de seu ciclo de fabricação, fazendo-se considerações também sobre o descarte do mesmo. Materiais de maior reciclabilidade devem ser preferidos em relação aos demais. A utilização de especificação de fabricantes com processos de fabricação limpos e ambientalmente sustentáveis deverá ser incentivada, sempre que legalmente viável.

Consideram-se incluídos nos itens, todos os materiais, mão-de-obra especializada, equipamentos, reconstituições e outros serviços necessários, mesmo que não explicitamente

ESPECIFICAÇÕES GERAIS QUADROS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO

Os quadros e painéis deverão ser projetados, construídos e ensaiados de acordo com as prescrições da Norma NBR 6808 da ABNT e nos pontos omissos conforme Normas NEMA.

Os quadros deverão ser especificados segundo os seguintes critérios:

Tensão nominal.

Classe de isolamento

Frequência nominal

Corrente nominal do barramento

Nível de isolamento nominal

Tensão suportável a 60 Hz, 1 minuto

Corrente de curto-circuito nominal simétrica

Circuito de comando

Grau de proteção

Os quadros deverão ser do tipo de fixação em parede (aparente, embutida ou semi embutida), com porta frontal, sendo os componentes internos montados em chassis ou chapas de montagem fixadas na parte traseira do painel e fechados por meio de espelho frontal interno metálico ou acrílico transparente de espessura mínima de 8 mm.

Para cada fase deverá existir barramento de cobre eletrolítico com grau de pureza mínimo de 99,9 %, sem emendas, fixado na chapa, com isolamento e diversos pontos de fixação através de parafusos bicromatizados, com arruelas de pressão.

Os disjuntores de proteção dos circuitos deverão ser termomagnéticos, dimensionados pela carga de cada um deles, devendo ser previstos, no mínimo, 20 % de espaços livres no quadro de circuitos como reservas para expansão futura.

Os módulos para disjuntores não utilizados deverão ser vedados com tampa plástica apropriada.

A distribuição dos componentes deverá ser equilibrada, com os condutores seguindo um trajeto organizado, unidos com braçadeiras plásticas.

Todos os condutores deverão ser identificados em sua origem, junto aos barramentos, disjuntores e conectores, com marcadores especiais.

O acesso ao acionamento dos disjuntores, chaves de comando, etc. deverá ser possível pela frente do quadro após a abertura da porta.

As entradas e saídas dos cabos de força deverão ser feitas pela parte inferior ou superior

dos quadros. Para tanto, deverão ser previstas, nestas partes, chapas de aço dotadas de guarnição de borracha sintética, presas à estrutura dos quadros por meio de parafusos, de modo a permitir a sua retirada na obra para a execução dos furos necessários para a conexão de eletrodutos ou prensa cabos.

As ligações internas dos quadros deverão ser claramente identificadas com anilhas plásticas ou luvas em cada extremidade, com as mesmas designações dos bornes terminais. Os cabos deverão correr em canaletas especialmente previstas para este fim.

As ligações entre quadros deverão ser clara e igualmente identificadas, a fim de eliminar a possibilidade de erro quando da ligação em campo. Deverão ser previstos em cada quadro 20 % de bornes adicionais de reserva.

A fiação de controle deverá ser executada com cabos de cobre trançados com seção não inferior a 2,5 mm².

Os quadros e todos os dispositivos neles montados deverão possuir placas de identificação com as mesmas designações dos desenhos, de modo a permitir fácil identificação.

Estes quadros deverão ser construídos em chapa de aço, espessura mínima de 1,9 mm (14 USG), pintura em epóxi, com tratamento antiferrugem, em processo eletrostático, tinta vinílica, com espelho articulado e porta com dobradiças embutidas e trinco.

Todas as partes não pintadas deverão sofrer processo de bicromatização.

Os disjuntores, geral e de circuitos terminais, deverão ser fixados por meio de trilhos ou garras de fixação.

Os circuitos deverão ser identificados através de etiquetas indelévels, de plástico ou acrílico, de cor preta, com legendas na cor branca, fixadas no espelho frontal interno.

Para o neutro e terra deverão existir barras de cobre isoladas da estrutura do quadro, com identificação e diversos pontos de fixação através de parafusos bicromatizados, com arruelas de pressão.

Todas as partes iguais dos quadros deverão ser intercambiáveis.

Os barramentos deverão ser construídos de barras de cobre eletrolítico com grau de pureza mínimo de 99,9%, adequadamente fixados para resistir aos esforços eletrodinâmicos das máximas correntes de curto-circuito especificadas.

Os barramentos, bem como os diversos elementos de ligação aos equipamentos primários, juntas e derivações deverão ser completamente isoladas eletricamente, para classe de 600 V, com material adequado tipo epóxi, material termo retrátil ou equivalente.

As emendas e derivações deverão apresentar o mesmo nível de isolamento do barramento. O material isolante a ser utilizado deverá ter propriedades elétricas e mecânicas comprovadamente satisfatórias, deverá ser não propagador de chamas, de baixa toxicidade, resistente a formação de depósitos de carbono quando exposto à descarga elétrica, e adequado às condições ambientais da instalação.

Os barramentos deverão ser identificados através de cores, conforme recomendações da Norma NBR-6808 da ABNT.

O projeto, construção e os materiais dos barramentos, conexões e isolamento deverão

levar em conta as contrações e expansões dos materiais devido às variações de temperatura dos diversos elementos, condutores ou não da corrente elétrica e dos isolantes.

Deverá ser prevista uma barra de cobre eletrolítico, contínua, ao longo de cada conjunto de quadros, de seção transversal mínima especificada, para permitir o aterramento dos quadros.

Esta barra deverá ser provida de conectores adequados, tipo alta pressão, aparafusados, próprios para cabos de cobre nu, para sua conexão à malha de aterramento.

Deve ser previsto espaço reserva nos quadros para montagem futura de dispositivos de automação e comandos.

Construção dos quadros conforme NBR IEC 60439-1 (PTTA).

Os quadros elétricos deverão ser montados completos, de acordo com o diagrama do projeto elétrico. A nomenclatura utilizada é a seguinte:

- QDG – quadro de distribuição de energia comum geral
- QEP – quadro de equipotencialização (aterramento)

ESPECIFICAÇÕES GERAIS DISPOSITIVOS AVULSOS PARA QUADROS ELÉTRICOS

O fornecimento e instalação de dispositivos deverão ser adequados aos quadros existentes ou aos quadros novos. No caso de utilização de quadros existentes, os dispositivos deverão ser compatíveis e identificados conforme o existente. Após as instalações deverá ser realizado o balanceamento de carga nas fases.