



CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. GENERALIDADES

- 1.1. Os presentes cadernos de especificações técnicas têm por objetivo estabelecer as condições que nortearão o desenvolvimento dos serviços relativos às REFORMA E MANUTENÇÃO PREVENTIVAS E CORRETIVAS DOS PRÉDIOS E LOGRADOUROS PÚBLICOS MUNICIPAIS DE PORTALEGRE/RN e fixar as obrigações e direitos não tratados no Edital, instruções de concorrência ou contrato.

2. DESCRIÇÃO

- 2.1. Especificações Técnicas Gerais compreende as características básicas dos materiais e equipamentos de emprego previsível nas execuções dos serviços, bem como normas de execução.
- 2.2. Especificações de Materiais compreende as indicações das marcas dos insumos utilizados nos locais de aplicação de cada um dos tipos de serviços constantes das especificações técnicas.

3. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 3.1. Para a fiel observância do contrato e perfeita execução e acabamento dos serviços a CONTRATADA deverá manter no local pessoal técnico habilitado e obriga-se a prestar toda assistência técnica e administrativa, com a finalidade de imprimir aos trabalhos o ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais;
- 3.2. Para os serviços a CONTRATADA fornecerá e conservará no local dos serviços, os equipamentos mecânicos e ferramentas indispensáveis ao desenvolvimento dos trabalhos, todos os materiais necessários e mão de obra adequada à natureza dos serviços de modo a assegurar a formação de equipes homogêneas e idôneas, compostas de número suficiente de operários, mestres e encarregados, assegurando, assim, o progresso satisfatório dos serviços de manutenção;
- 3.3. As especificações e referências de materiais que por ventura não sejam discriminados neste caderno de encargos serão apresentados posteriormente junto com o Projeto Básico de cada Serviço de Engenharia.

4. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

- 4.1. Os serviços não aprovados ou que se apresentarem defeituosos durante sua execução serão demolidos e reconstruídos por conta exclusivamente da CONTRATADA;
- 4.2. Os materiais que não satisfizerem as especificações ou forem julgados inadequados serão removidos do local de execução dos Serviços de Engenharia dentro de 48 (quarenta e oito) horas a contar da determinação do Engenheiro Fiscal;

- 4.3. Os serviços serão autorizados pela Prefeitura Municipal de Portalegre, Secretaria Municipal de Infraestrutura, que é a responsável pela fiscalização e elaboração das medições para efeito de pagamento.
- 4.4. O responsável pela fiscalização respeitará rigorosamente o projeto e suas especificações, sendo a fiscalização da Prefeitura Municipal de Portalegre, previamente consultada para toda e qualquer modificação.

LIMPEZA DO TERRENO, DEMOLIÇÕES E RETIRADA DE ENTULHOS.

- Nos serviços de limpeza do terreno deverá ser removida toda e qualquer matéria orgânica nele existente, inclusive providenciando o destocamento, quando necessário.
- Antes de iniciado, qualquer serviço de demolição, as linhas de abastecimento de água, gás, esgoto, energia elétrica e águas pluviais, deverão ser desligadas, retiradas ou protegidas. As construções vizinhas deverão ser examinadas prévia e periodicamente, para ser preservada a sua estabilidade e a integridade física de terceiros. Toda demolição será programada e dirigida por responsável técnico legalmente habilitado.
- Outrossim, providenciará a retirada periódica de entulho que se acumula no recinto dos trabalhos durante o encaminhamento dos Serviços de Engenharia.

ALVENARIAS

- A execução da alvenaria de tijolos maciços e ou blocos cerâmicos obedecerá às Normas da ABNT atinentes ao assunto, particularmente a NBR 8545/1984 (NB 788/1983).
- As alvenarias de tijolos maciços e blocos cerâmicos obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no Projeto Básico.
- Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão efetuadas as necessárias modificações nos desenhos, depois de consultada a FISCALIZAÇÃO.
- Haverá o cuidado de não deixar panos soltos de alvenaria por longos períodos e nem os executar muito alto de uma só vez.
- As alvenarias apoiadas em alicerces serão executadas, no mínimo, 24 horas após a impermeabilização desses alicerces.
- Serão executadas com tijolos de oito furos nas dimensões 10x20x20cm ou maciços nas dimensões 05x10x20cm, bem cozidos, leves, duros, sonoros, com faces planas, quebra máxima de 3%, carga de ruptura à compressão de 50kgf/cm² no mínimo, assentes com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia, no traço 1:2: seis, em volume, mão de obra esmerada com o pé direito, espessura e alinhamento conforme indica o projeto.
- Todas as fiadas serão perfeitamente alinhadas e apumadas devendo toda a estrutura de alvenaria ser levantada uniformemente, evitando-se amarrações para ligações posteriores. Os parâmetros serão perfeitamente planos e verticais. A argamassa que se estender entre duas fiadas terá espessura aproximada de 1 cm e será colocada cuidadosamente entre os tijolos a fim de evitar juntas abertas.

Alvenarias em Drywall

- Paredes sem função estrutural de chapas de gesso acartonado. As paredes são constituídas de chapas de gesso acartonado fixadas em uma estrutura leve de perfis de chapa de aço zincadas, sendo destinadas ao uso em ambientes internos. As chapas de gesso acartonado são fixadas aos montantes da estrutura, em uma ou mais camadas, formando uma superfície apta a receber o revestimento.
- Conforme a NBR 14.715 / 2001, caracterizam-se como chapas de gesso acartonado as chapas fabricadas por processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos, entre duas lâminas de cartão.
- De acordo com a NBR 15217/2005, consideram-se como perfis de aço para paredes de gesso acartonado os perfis fabricados mediante processo de conformação contínua a frio, por sequência de rolos, a partir de chapas de aço revestidas com zinco pelo processo de zincagem contínua por imersão a quente.
- A parede será do tipo dupla, composta por uma linha de guias e montantes e duas camadas de chapas de gesso acartonado em cada face. O revestimento acústico será em material absorvente, normalmente lã de vidro ou lã de rocha.
- O tipo de material utilizado para vedação das juntas será do tipo massa em pó de pega rápida, nas juntas entre as chapas de gesso acartonado, será utilizada a fita de papel micro perfurada, com a finalidade de evitar o surgimento de fissuras, no encontro entre as chapas de gesso e na interface de gesso com outros materiais. Os parafusos utilizados na fixação das chapas aos perfis metálicos terão espessura de 0,70mm, com o comprimento variando de 25 a 70 mm; o parafuso será do tipo auto-atarraxante com cabeça trombeta e ponta agulha (TA).

COBERTURA*Estrutura em madeira de lei*

- Para a construção da estrutura de madeira deverão ser observadas as prescrições das normas da NB-11 da ABNT e detalhes constantes no Projeto Básico. Todos os trabalhos deverão ser feitos por operários habilitados e capazes, devidamente assistidos pelo mestre carpinteiro e assessorados pelo Engenheiro Responsável que verificará a perfeita ajustagem de todas as superfícies de ligação. As superfícies dos encaixes, ligações e articulações deverão ser executadas de modo a permitir o ajuste perfeito.
- A estrutura do telhado será apoiada sobre a laje de forro, e feita em estrutura de madeira conforme descrito abaixo:
 - a) O madeiramento do telhado poderá ser executado em madeira de lei, tipo massaranduba, cuja aceitação ficará a critério da FISCALIZAÇÃO.
 - b) Às terças somente poderão ser emendadas sobre os seus apoios.
 - c) Todas as superfícies ou cortes das peças da estrutura do telhado deverão ser imunizadas com inseticida (*PENETROL CUPIM ou similar*).
 - d) Serão rejeitadas todas as peças que apresentarem nós, rachaduras, brocas, empenamentos excessivos ou quaisquer outros defeitos que possam comprometer a resistência da madeira.

e) As dimensões das peças e a inclinação da cobertura/estrutura serão aquelas constantes no Projeto Básico.

Cobertura em telha COB. 6mm – CRFS

- O telhamento será em telha em cimento reforçado com fio sintético (CRFS), com espessura de 6 mm, isenta de amianto.
- Antes de sua aplicação, as telhas deverão ser submetidas à apreciação da FISCALIZAÇÃO, que rejeitará, a seu critério, toda a peça que apresentar empenamentos, rachaduras ou qualquer outro defeito que possa vir a prejudicar a estanqueidade do telhado;
- Posicionar os cantos das telhas, conforme recomendações dos fabricantes e projeto;
- Posicionar as telhas, visando a colocação dos parafusos, conforme orientação do fabricante;
- Verificar o espaçamento máximo de 2 cm entre telha e o rufo (em concreto pré-moldado).
- Os telhados deverão sempre ser entregues limpos de restos de entulhos e perfeitamente varridos.

REVESTIMENTOS

- Os revestimentos de argamassa deverão apresentar-se perfeitamente desempenados, apurados, alinhados e nivelados, sendo constituído de uma camada contínua e uniforme (massa única). A argamassa será aplicada sobre superfície a revestir, previamente chapiscada.
 - a) Chapisco: Toda a superfície a ser revestida será chapiscada com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;
 - b) Emboço: Deverá ser iniciado após a completa pega de chapisco, depois de embutidas todas as canalizações e colocadas às mestras. Sua superfície deverá ser áspera para facilitar a aderência do revestimento. A espessura máxima do emboço será de 2 cm. Para o emboço, utilizar-se-á argamassa mista no traço 1:4:8 + 50 kg de cimento por m³;
 - c) Reboco: O reboco só será iniciado após a aplicação do chapisco, sendo regularizado à régua de alumínio e desempenadeira. Deverá apresentar aspecto uniforme, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento de superfície. O reboco das paredes e forros (estruque) será em argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia fina, no traço 1:2:6. Para o caso de revestimentos externos, o reboco será com argamassa de cimento, cal hidratada e areia fina no traço 1:1:5.
 - d) Para os revestimentos cerâmicos sobre paredes, cuja referência será fornecida pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser previamente aplicado chapisco com argamassa de cimento e areia 1:4 e assentes com argamassa colante pré-fabricada.
- As juntas serão corridas e a prumo, rejuntadas com cimento branco ou rejunte pré-fabricado, depois de decorridos no mínimo 03 dias do assentamento.
- Havendo a necessidade de fazer furos ou cortes junto a caixas de passagem, não serão admitidas placas quebradas, trincadas ou com cortes aparentes. O assentamento do revestimento só poderá ser iniciado após o término de todas as instalações elétrica e hidráulica embutidas.

PISOS

- Todos os pisos laváveis deverão ter declividade mínima de 1% nas direções dos ralos ou portas externas, com alinhamento superior dos rodapés em nível. As superfícies dos elementos de pisos colocados deverão resultar perfeitamente planas, sem ressaltos ou desníveis entre as peças.
- A execução dos pisos deverá ser feita apenas após a execução dos revestimentos da parede e tetos e depois de totalmente vedadas às coberturas.
- Será proibida qualquer circulação de pessoas sobre os pisos colocados, durante as primeiras 48 horas subsequentes à colocação.
- Os pisos cerâmicos serão assentados com argamassa pré-fabricada, com juntas perfeitamente alinhadas, placa cerâmica do tipo “A”, com resistência à abrasão PEI-5, com juntas de espessura igual a da placa cerâmica e nas dimensões especificadas na Planilha Orçamentária (ver planilha).
- Para os BWC’S deverá ser utilizada a cerâmica esmaltada (ver planilha), com PEI 4, tipo A, com resistência às manchas (mínima 3), com grande índice de absorção de água (> 10 %), resistente a gretagem, em cor e linha a ser definida posteriormente no Projeto Básico. O rejunte será o especificado pelo fabricante da cerâmica, e na cor do revestimento.

Revestimento em parede e piso de Granito.

- As dimensões das placas de granito polido serão definidas de acordo com o Projeto Básico, com posterior aplicação de impermeabilizante. Será aplicado em áreas internas, piso, com argamassa colante; obedecendo aos seguintes prazos: em concreto com mais de 28 dias, emboço e argamassa de contrapiso sarrafeados, desempenados e curados há pelo menos 14 dias; em alvenarias com mais de 14 dias, no mínimo.
- Antes da aplicação o verso da placa deverá ser limpo, removendo poeiras e resíduos que impeçam a boa aderência da argamassa colante. As placas devem estar limpas e secas, aplicadas no processo de camada dupla, nos casos onde a peça tenha área igual ou superior a 900 cm² (30cm x 30cm) ou em pisos de alto tráfego.
- Preparação da base: comprovar se as bases não apresentam desvios de prumo e planagem superiores ao previstos na norma técnica NBR 13749, comprovar se as retrações próprias do cimento e possíveis fissuras estão estabilizadas; verificar se a base está firme, seca, curada e limpa.
- Ao ser utilizado em BWCS, deverá haver uma faixa de granito cinza andorinha polido com 10 cm de altura e acabamento chanfrado. Acima deste, massa acrílica sobre reboco, para receber pintura acrílica. O rejunte será fechado.

IMPERMEABILIZAÇÃO

- Tem por finalidade assegurar, mediante o emprego de materiais impermeabilizantes e de outros dispositivos, a perfeita estanqueidade do serviço, tudo de acordo com as Normas em vigência.
- No projeto básico deve-se indicar o sistema mais adequado, capaz de atender às solicitações impostas pela estrutura que será impermeabilizada, além dos detalhes construtivos e da interferência com outros

projetos. Nesta etapa deve-se dar especial atenção aos caimentos, à compatibilização com o projeto de águas pluviais, as juntas de dilatação e a prováveis equipamentos apoiados na laje.

- No caso de impermeabilização de coberturas, usando manta asfáltica, devemos ter especial atenção às cavidades ou ninhos existentes na superfície da laje, devendo, os mesmos serem preenchidos com argamassa de cimento e areia traço volumétrico 1:3 sem aditivos. As trincas e fissuras necessitam tratamento com massa asfáltica elastomérica. A superfície a ser impermeabilizada deve ter um caimento mínimo de 1% em direção aos coletores. Caso a superfície não atenda as exigências, deve-se executar uma camada regularizadora com argamassa de cimento e areia, traço volumétrico 1:3.
- No caso de impermeabilização com manta asfáltica, as Normas que regem a sua aplicação e utilização são as seguintes: NBR 9952, NBR 9686, NBR 9910.
- Para áreas molhadas, como banheiros, cozinhas, área de serviço, reservatórios, calhas e estruturas expostas a céu aberto deveram impermeabilizar as mesmas usando manta asfáltica ou um revestimento sem flexível, monocomponente à base de cimento, areias selecionadas e resina acrílica. No caso de utilização do revestimento semi flexível, a superfície deverá ser limpa, isenta de poeiras, óleo, graxas, nata de cimento, partículas soltas, etc. e quaisquer outros elementos que possam prejudicar a aderência do produto. A superfície deverá estar regularizada e preferencialmente plana. No caso da utilização da manta as recomendações são as mesmas para o uso em cobertura.
- Recomenda-se que para o bom desempenho do produto seja efetuada a cura úmida. A mesma deve ser efetuada no mínimo 3 dias após a aplicação da última demão, e aguardar no mínimo 5 dias antes de liberar a área.
- No caso de reservatório, deve-se efetuar a limpeza do mesmo, lavando com água e sabão e enxaguando em abundância para retirar todo o sabão e partículas soltas.
- Todos os produtos a serem aplicados deverão ser previamente apresentados a fiscalização para que possam ser utilizados nos serviços.

SERRALHERIA

- Todos os trabalhos de serralharia comum (portões, gradil, etc.) serão realizados mediante emprego de mão de obra qualificada e executados rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos de detalhes e indicações do projeto básico ou planilha orçamentária. Será empregado material novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.
- As peças deverão ter acabamento em zarcão. As soldas deverão ter cordões contínuos (sem defeitos de soldagem) e bem esmerilhados. Tomar-se-ão os cuidados necessários para garantir o esquadro, prumo, nível e o perfeito funcionamento das serralharias.

ESQUADRIAS

- Madeira de lei: usar caixa dupla para portas internas e externas. Usar alisares das referidas portas, com largura de 7 cm, seguindo detalhamento do projeto básico.
- Alumínio anodizado: será utilizado para sustentar os panos de vidro nas fachadas.

Ferragens Esquadrias:

- Esquadrias de alumínio: terão as ferragens apropriadas para esse tipo de material, especificadas e fornecidas pelo fabricante.

Esquadrias de madeira:

- Portas Externas: terão dobradiças extraforte com anéis reforçados, de latão cromado. Fechadura completa externa com maçaneta e roseta em latão cromado.
- Portas internas dos BWC'S individuais: dobradiças médias de latão cromado (3"x3"). Fechadura completa para Bwc com maçaneta e roseta em latão cromado.
- Fechadura completa para BWC, com maçaneta e roseta em latão cromado.
- Caixas de Portas e Alisares - em madeira de lei, com aplicação de selante, para posterior aplicação de pintura esmalte sintética acetinada em duas demãos, na cor branco neve.
- Folhas internas - em madeira de lei com aplicação de selante, para posterior aplicação de pintura esmalte sintético acetinado, em duas demãos, na cor branco neve.
- Folhas externas - em madeira de lei, com aplicação de selante, para posterior aplicação de pintura esmalte sintético acetinado na cor branco neve.
- As portas internas e externas serão em jatobá, de acordo com as existentes no local ou conforme os detalhes no projeto básico. Seus batentes (caixas de porta) serão em jatobá com dimensões conforme projeto básico e detalhes de esquadrias, de maneira a não serem permitidos quaisquer tipos de ajustes à peça, como por exemplo: colocação de "bacalhau", bem como deverão tem esquadro perfeito.
- Todas as faces e topos serão aparelhados e perfeitamente lixados, inclusive para caixões, marcos, aduelas e alisares.
- As janelas serão em alumínio na cor preta, (ver planilha), executadas conforme detalhes fornecidos, com vidros de espessura 4 mm.
- Todas as ferragens serão de fabricação nacional, inteiramente nova e de primeira qualidade, sendo assentadas com particular esmero.
- Os rebaixos ou encaixes para fechaduras de embutir, dobradiças, chapas, espelhos, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, etc. Para o assentamento serão empregadas dobradiças com anéis, em razão das portas serem maciças e parafusos de qualidade e com padrão de acabamento compatíveis com a construção.
- A localização das peças das ferragens nas esquadrias será medida com precisão de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferença de nível perceptível à vista. A localização das fechaduras, dobradiças e outras ferragens seguirão os detalhes do Projeto Básico.
- Para portas externas, fechaduras padrão ABNT, com distância de 55 mm, cilindro oval em latão, trinco reversível, lingueta em liga de zinco, complementos em aço inox e acabamento cromado.
- Para portas internas (banheiros e quartos), fechaduras padrão ABNT, com distância de 55 mm, trinco reversível, lingueta em liga de zinco, complementos em aço inox e acabamento cromado.
- As fechaduras serão da marca Fama ou La Fonte ou Aliança ou Papaiz ou Brasil ou equivalente, cuja referência será fornecida pela FISCALIZAÇÃO.

PINTURAS

- As pinturas serão iniciadas depois de autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, com cuidado para oferecer acabamento de qualidade.
- Todas as superfícies a pintar deverão ser cuidadosamente lixadas e limpas, preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Para a verificação dos tons o empreiteiro deverá preparar todas as amostras necessárias no local escolhido. Para os diversos tipos de pintura serão empregadas tintas já preparadas.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as instruções do fabricante para se conseguir a tonalidade desejada.

- Para as pinturas em ambientes internos, sobre a superfície a ser pintada deve ser aplicada massa acrílica, seguida de lixamento e limpeza do pó residual, quando então dar-se-á prosseguimento à pintura a base de tinta acrílica, em 02 (duas) demãos. Para as pinturas externas, as superfícies serão lixadas para posterior aplicação do líquido selador, seguida de pintura externa à base de tinta acrílica em 02 (duas) demãos.
- Para as pinturas de gradis, as superfícies serão lixadas, limpas e posteriormente será aplicado zarcão. Após, será aplicada pintura a base de esmalte sintético, em 02 (duas) demãos.
- Sobre as esquadrias de madeira (portas, batentes e janelas) será aplicado, após lixamento e limpeza, esmalte sintético, em 02 (duas) demãos.

Pintura em estrutura de aço.

- Toda a estrutura deverá ser limpa, eliminando-se gorduras, graxas e todo o tipo de sujeira, usando solvente de acordo com a NBR 7145. E, seguida, serão removidos todos os materiais soltos com jateamento abrasivo de acordo com a norma ISO 8501-1/88 graus as 2^{1/2}, caso não seja possível à limpeza mecânica com escovas de aço ou lixadeiras rotativas de acordo com a NBR 7347. Após a limpeza a estrutura não deverá ficar sem pintura por mais de 2 horas.
- Após a limpeza da superfície, a mesma receberá uma demão de tinta epóxi modificada de dois componentes (cura a base de resina poliamida) rica em zinco com 100um de espessura de película seca. A tinta será aplicada com pincel ou rolo. Nas regiões de solda usar somente o pincel.
- A tinta de acabamento será aplicada com intervalo mínimo de 2 horas e Máximo de 48 horas, com duas demãos de tinta epóxi modificada de dois componentes (cura a base de resina poliamida) rica em zinco com 35um de espessura de película seca por demão.

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS.

- As tubulações de água fria (soldável) e esgoto (ponta e bolsa) deverão ser em PVC rígido, inclusive conexões e caixas que atendam normas da ABNT, da marca Tigre, Akros, Amanco ou equivalente.
- As conexões utilizadas nas extremidades dos ramais de água fria serão do tipo LRM (luva e rosca metálicas) linha azul.
- Os registros de gaveta e de pressão, bem como torneiras e outros metais sanitários deverão ser cromados com canopla.
- As louças sanitárias serão na cor branca.
- Todas as instalações elétricas e hidrossanitárias deverão ser testadas após sua colocação, evitando-se pendências por ocasião da entrega da Serviço de Engenharia.

Instalações Hidro Sanitárias / Bancadas

- Banheiros: Bancadas, e respaldo (h=0.10cm) em granito cinza andorinha 2 cm, com acabamento simples, nas dimensões do projeto. Sifão, válvula de escoamento e engate para lavatório em plástico rígido.

Lavatório de louça oval, de sobrepor, na cor branca.

- Bacia sanitária sifonado luxo com caixa acoplada, na cor branca, com assento sanitário seguindo a mesma linha da bacia sanitária utilizada.
- Torneiras em latão cromado, com regulagem de vazão através do registro integrado, arejador e botão antifurto.
- Registro de Pressão em latão cromado.
- Registro de Gaveta em latão cromado.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS***DISPOSIÇÕES GERAIS***

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com estas Especificações Técnicas e com os documentos nela referenciados;

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA;

Toda mão de obra, salvo o disposto em contrário nas Especificações Técnicas, será fornecida pela CONTRATADA;

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva, as despesas decorrentes dessas providências.

ELEMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

As ferramentas e equipamentos de uso nos Serviços de Engenharia serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção, em perfeito estado, prontas para o uso e atendendo aos graus de segurança exigidos para cada caso.

Serão de uso obrigatório os equipamentos de proteção individual estabelecidos na NR-18 e demais Normas de Segurança do Trabalho. Os equipamentos mínimos obrigatórios serão:

- Equipamentos para proteção da cabeça
- Equipamentos para Proteção Auditiva
- Equipamentos para Proteção das Mãos e Braços.
- Equipamentos para Proteção dos Pés e Pernas

NORMAS E CÓDIGOS

Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos. Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações e condições de instalação dos fabricantes dos equipamentos a serem fornecidos e instalados.

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de baixa tensão
- Recomendações nº 2 da norma IEC 298 – Anexos AA – 11 médias tensões
- NBR 5413 – Iluminação de Interiores
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas

- IEC – International Eletrotecnical Comission
- ANSI – American National Standards Institute
- NEC – National Electric Code
- NEMA – National Electrical Manufactures Association
- NFPA – National Fire Protection Association.
- NBR 5459 – Manobra e Proteção de circuitos
- NBR 5471 – Condutores Elétricos

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados serão de qualidade superior, de empresas com presença sólida no mercado, com produtos de linha, de forma a garantir a longevidade das instalações, peças de reposição e facilidade de manutenção, sem, no entanto, elevar significativamente os custos.

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O sistema de iluminação deverá atender as características de utilização de cada área da edificação. Deverá ser garantida a máxima eficiência energética no atendimento aos índices luminotécnicos normalizados, garantindo conforto visual aos trabalhos a serem executados.

RECEBIMENTO NO LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA

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

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

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

ELETRODUTOS, LEITOS, ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS.

Eletrodutos

- Só serão aceitos eletrodutos que tragam impressa etiqueta indicando "classe" e "procedência".
- A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas, com arruelas e buchas.
- Nas instalações aparentes presas às paredes ou aos tetos serão utilizados eletrodutos de ferro galvanizado tipo pesado. Quando embutidas nas paredes ou sobre os forros serão de PVC rígido incombustível, conforme discriminado no projeto.

- A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas, com arruelas e buchas.
- Buchas, arruelas, capa, adaptadores, cruzetas, reduções, niples, tês, joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da mesma linha e fabricação dos eletrodutos respectivos.

Corte

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

Dobramento

- Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90° e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410.
- O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

Roscas

- As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.
- O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.
- Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas sem o mínimo de 5 (cinco) voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.
- Serão admitidas conexões não rosqueadas através de sistema pré-fabricado equivalentes ao sistema de Conexões Wetzel, Unidut da Daisa, Forjasul, Tramontina ou equivalente.

Conexões e Tampões

- As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.
- Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.
- Os eletrodutos metálicos, os leitos e eletrocalhas, incluindo as caixas de passagem, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Eletrodutos Metálicos Flexíveis

- Serão utilizados nas instalações de motores e outros equipamentos sujeitos à vibração ou que tenham necessidade de sofrer pequenos deslocamentos e nas ligações entre leitos e os quadros de distribuição.
- Os eletrodutos a serem utilizados serão constituídos por fita de aço enrolada em hélice revestida por cobertura isolante de PVC incombustível tipo Sealtube ou equivalente.
- As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível será no mínimo 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

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

Caixas e condutores

Deverão ser utilizadas caixas:

- Nos pontos em que sua utilização for indicada no projeto;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões dos eletrodutos;
- Em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletroduto, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Deverão ser usados condutores:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- Nas derivações e mudança de direção dos eletrodutos;

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

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

As caixas de derivação poderão ser, conforme o fim a que se destinem, de liga de alumínio fundido, de PVC, de chapa de aço esmaltado, galvanizado ou pintado com tinta de base metálica. A espessura mínima será equivalente à da chapa n.º 18 MSG.

Enfição

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 750 v ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

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

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

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Leitos e Eletrocalhas

Os Leitos e eletrocalhas serão de chapa de aço pré-zincadas, atendendo ao estabelecido nas normas NBR-7008 e NBR-7013, nas dimensões indicadas no projeto. Serão fixados com todos os acessórios adequados pré-fabricados e de mesma linha dos Leitos e eletrocalhas.

CONDUTORES

Deverão ser utilizados cabos condutores de cobre eletrolítico flexíveis de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 750 v (isolação simples) para instalações internas as edificações e de 1,0KV (dupla isolação) para instalações subterrâneas, ou ao tempo conforme indicação do projeto. Serão utilizados cabos flexíveis tipo Pirastic até bitola de 6 mm². Para bitolas de 10mm² e superior, cabos tipo Sintenax, com isolamento 1,0KV ou equivalente técnico.

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto extinção do fogo.

Instalação de Cabos

Instalação de Cabos em Linhas Subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos de PVC, ou outro tipo de duto que assegure proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição a qualquer tempo.

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

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

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

Instalação de Cabos em Leitos, Calhas, Dutos e Eletrodutos

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas ou óleos.

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

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

- Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4 mm², terão as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- Condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

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

As emendas dos cabos de isolamento até 1KV serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

Nos leitões e eletrocalhas os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10,00 m. Cabos singelos em lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas deverão ser arrumados um ao lado do outro, evitando-se sempre que possível a sobreposição.

QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os Quadros serão executados conforme discriminação e especificações abaixo:

- Quadros Gerais de Baixa Tensão: Em painel modular em chapa de aço #12, perfurações com passo de 40 mm, portas e fechamentos laterais e traseiro e superior (teto) em chapa #14 pinturas eletrostática RAL 7032. Deverá ser equipado com placa de montagem em chapa de aço #12 pinturas eletrostática RAL 2003 e base soleira em “U” de chapa #12 pinturas eletrostática na cor preta RAL 9011. Fecho Rápido.
Obs.: As dimensões deverão ser compatíveis com os equipamentos, disjuntores e barramentos nele instalados. (Vide projeto – Diagramas Unifilares)
- Quadros de Distribuição de Força (QDFs): Tipo Universal DIN/UL de embutir com barramento trifásico em cobre eletrolítico 99% de pureza de até 225A (vide diagramas unifilares) para até 70 disjuntores padrão DIN 43671, tampa com regulagem de profundidade, placa de montagem com fixação a parafuso, sistema de montagem tipo engate rápido, tratamento anticorrosivo, pintura eletrostática epóxi a pó na cor cinza (RAL 7032).
- Quadros de Distribuição de Circuitos (QDCs): Tipo IEC Civil de embutir com barramento trifásico tipo pente em cobre eletrolítico 99% de pureza de até 80A (vide quadros de carga) para até 48+4 disjuntores padrão DIN, tampa com regulagem de profundidade, chassi regulável a parafuso, sistema de montagem em trilho, tratamento anticorrosivo, pintura eletrostática epóxi a pó na cor cinza (RAL 7032).

Os quadros deverão ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto esteticamente ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, com chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas ou outras conexões adequadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 55 da NBR 5410.

Os Quadros de Distribuição de Energia de Baixa Tensão (QGBTs) deverão apresentar as características construtivas e técnicas mínimas descritas nos itens a seguir.

Características Construtivas

Os Quadros serão do tipo de sobrepor ou embutir, construído em chapa de aço SAE 1020. Serão compostos por caixa e chassi básico que conterà normalmente o disjuntor geral, barramentos (fase, neutro e terra), disjuntores parciais, espelho e porta.

Deverão possuir tampas (superior e inferior) removíveis para facilitar a instalação dos eletrodutos. As tampas de acesso superior e inferior deverão ser confeccionadas em alumínio. As tampas flanges deverão possuir vedação em PVC.

A porta do quadro deverá ser reversível (abertura à direita ou à esquerda) e deverá possuir vedação de poliuretano espumado e fechos rápidos tipo fenda.

Os quadros deverão possuir grau de proteção mínimo IP 21, protegido contra objetos sólidos maiores que 12 mm e quedas verticais de gotas d'água conforme NBR-6146.

As chapas, antes da pintura, deverão sofrer tratamento superficial mediante limpeza mecânica combinada com tratamento químico. A limpeza deverá ser efetuada com jateamento, e o tratamento químico consistirá de desengraxamento, decapagem e fosfatização.

A pintura de fundo será realizada com tinta de base antioxidante ou equivalente. A pintura de acabamento será realizada com tinta eletrostática epóxi a pó na cor cinza Munsell 6,5.

O acabamento deverá apresentar aspecto limpo e uniforme, sem manchas e sem irregularidades.

O chassi será constituído por chapa base fixada diretamente à estrutura do quadro por meio de parafusos de aço bicromatizados e conterá o disjuntor geral, barramentos e espelho.

O disjuntor geral será provido de tampa transparente de cobertura dos terminais, facilmente retiráveis sem ferramentas especiais. Os barramentos de fase serão protegidos por um espelho isolante em acrílico transparente fixado sobre isoladores do barramento principal por porcas niqueladas.

O barramento de neutro deverá ser fixado sobre isoladores epóxi e possuir número de saídas equivalente ao número de disjuntores que podem ser instalados e uma entrada com capacidade de conexão do neutro geral de entrada do quadro.

O barramento de terra deverá ser fixado diretamente no quadro, sem isoladores, e possuir número de saídas equivalente ao número de disjuntores que podem ser instalados e uma entrada com capacidade de conexão da terra geral de entrada do quadro.

Todos os quadros deverão ser identificados com a nomenclatura indicada no projeto através de plaquetas de acrílico com caracteres brancos em fundo preto, medindo no mínimo 50x20mm e aparafusadas nas portas dos mesmos. Na parte posterior e inferior da porta deverá ser prevista uma plaqueta em alumínio com marcação indelével contendo as seguintes informações:

- Nome do fabricante ou marca
- Potência, corrente, frequência e tensão nominal.
- N° de fases
- Capacidade de curto circuito e corrente dinâmica
- Grau de proteção

As plantas elétricas, contendo os diagramas definitivos de cada quadro serão apresentadas à fiscalização para aprovação. Após a instalação dos mesmos, os diagramas serão armazenados no seu interior em porta-planta confeccionado em plástico apropriado.

Os disjuntores deverão ser identificados com plaquetas de acrílico de fundo preto com caracteres brancos com a codificação dos respectivos circuitos.

A fixação das plaquetas será feita com cola resistente à temperatura e umidade.

Os barramentos dos quadros serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu com 99,9% de pureza, cujas barras serão identificadas através de pintura por cores, conforme a NBR 5410, adotando-se a seguinte codificação:

- Fase A: vermelha
- Fase B: amarelo
- Fase C: violeta

- Neutro: azul claro
- Terra: verde

A pintura dos quadros será submetida ao teste de quadriculação de 2x2mm sendo permitido um desmanche de no máximo 10%.

O barramento deverá comportar uma corrente no mínimo igual à carga instalada mais 20%.

As barras secundárias deverão ter capacidade de condução mínima compatível com as cargas previstas no projeto.

As características técnicas de ampacidade dos barramentos deverão atender aos ensaios de elevação de temperatura de acordo com a norma NBR-6808.

O barramento principal deverá possuir capacidade de suportar a corrente de curto circuito presumida de projeto com relação aos esforços eletrodinâmicos que aparecerão nas barras até a atuação do dispositivo de proteção do disjuntor geral, conforme NBR-6808.

As distâncias de fixação dos barramentos entre si e as partes metálicas do quadro deverão estar compatíveis com a tensão de isolamento prevista no projeto. Os isoladores sobre os quais os barramentos estarão apoiados deverão possuir tensão de isolamento compatível com a tensão nominal de projeto, conforme NBR-6808.

MATERIAIS E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

Interruptores

Serão simples, duplos, triplos, paralelos, combinados com tomadas, 10A/240 v por seção instalada de acordo com o projeto.

Luminárias e Sistemas de Iluminação

O sistema de iluminação será composto por diversos tipos de lâmpadas e luminárias, definidos e especificados no projeto, e que atendem a características luminotécnicas específicas para cada ambiente, especialmente no que diz respeito ao uso, à temperatura de cor, ao fluxo luminoso e às condições de utilização. Caso sejam propostos modelos diferentes dos especificados a CONTRATADA deverá consultar a Fiscalização e apresentar o modelo alternativo com os dados fotométricos e amostras das luminárias propostas, que serão checadas através de testes e medições laboratoriais realizadas em condições equivalentes. Caso seja necessária comprovação oficial, essas medições deverão ser realizadas no laboratório do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo.

Lâmpadas

As lâmpadas referentes às luminárias a serem instaladas, conforme projeto, deverão obedecer aos requisitos mínimos gerais constantes das normas específicas. Devendo garantir o nível de iluminação adequado para cada ambiente, em função de sua área e das atividades nestas desenvolvidas.

Luminárias

Os aparelhos para luminárias obedecerão, naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.

Independentemente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- As partes de vidro dos aparelhos deverão ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas;

- Os aparelhos destinados a ficarem embutidos deverão ser construídos em material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta - lâmpadas e lâmpadas, permitindo-se, porém, a fixação de lâmpadas e "starters" na face externa do aparelho;
- Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos deverão ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta - lâmpada e demais partes elétricas não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

Todo o aparelho deverá apresentar, marcado em local visível, as seguintes informações:

- Nome do fabricante ou marca registrada;
- Tensão de alimentação;
- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).

As luminárias para lâmpadas fluorescentes terão corpo e aletas anti-ofuscamento planas, em chapa de aço não inferior a bitola USG nº 24, tratada com banhos desengraxante, desoxidante, fosfalizante e neutralizante. Pintura por processo eletrostático, com resina híbrida epoxi/poliéster (camada média de 70 micra).

As luminárias para lâmpadas de vapor metálico, halógenas, incandescentes e fluorescentes compactas terão anel de fixação e suportes em chapa de aço não inferior a bitola USG nº 24, tratada com banhos desengraxante, desoxidante, fosfalizante e neutralizante. Pintura por processo eletrostático, com resina híbrida epóxi/poliéster (camada média de 70 micra).

Os refletores serão em chapa de alumínio adonísado de não inferior a 1,0 mm (peças repuxadas) e 0,5mm (demais peças), tratada e anodizada de alto brilho.

Os reatores (para as lâmpadas fluorescentes compactas) deverão ter seu fator de potência corrigido, salvo indicação contrária do projeto de instalações elétricas. O fator do reator (relativo a diminuição do fluxo de das lâmpadas) deve respeitar o mínimo aceitável pela Norma Brasileira (84% para reatores eletromagnéticos).

Os projetores para lâmpadas de descarga terão corpo em chapa de alumínio com espessura não inferior a 2,0 mm. Pintura por processo eletrostático, com resina híbrida epóxi/poliéster (camada média de 70 micra).

O refletor em chapa de alumínio importado alto brilho ou alumínio nacional com garantia de anodização e espessura não inferior a 0,5mm, com acabamento anodizado brilhante.

Quanto à fiação, as ligações entre os terminais das lâmpadas e o equipamento auxiliar de partida rápida deverão ser feitas com cabos de cobre eletrolítico de mm² no mínimo, o rabicho para ligação externa deverá ser feito com cabo PB de 2x1, 5 mm².

Os difusores e visores em vidro temperado com espessura não inferior a 4,00mm, que garanta a filtragem de radiações ultravioleta.

Reatores

Para as lâmpadas fluorescentes serão utilizados reatores eletrônicos, de alta frequência (acima de 20KHz), alto fator de potência (mínimo de 0,95), 60 Hz, fator de fluxo acima de 0,9, baixa distorção harmônica, eletrônicos, 220 volts, para lâmpadas fluorescentes de 40 w, 32 w, 16 w ou 18 w, e lâmpadas de vapor metálico 70 w e 150 w, convencionais ou dimerizáveis conforme indicado em projeto, garantia mínima de 5 anos.

Tomadas

As tomadas dos pontos de força nos pisos, nas paredes, mobiliário, esquadrias ou divisórias terão contatos de bronze fosforoso ou tombak dois polos mais terra (2p+T) In=15A/240 v para computadores e 2P+T e Universal 10A/240 v para uso geral.

Disjuntores

Os disjuntores dos quadros parciais serão do tipo alavanca, montados sobre trilho padrão DIN, com proteção termomagnética conjugada; destinam-se à proteção de circuitos de força e de iluminação. Os disjuntores dos demais quadros obedecerão às especificações do projeto e as características discriminadas nos itens a seguir. Os disjuntores deverão ter dupla proteção, compreendendo dois sistemas independentes em cada polo, um térmico para proteção de sobrecarga e outro magnético para proteção de curto-circuito.

Salvo indicação em contrário, serão em caixa moldada de material termo fixo de alta rigidez dielétrica com estrutura especialmente adequada para resistir a altas temperaturas e absorver os esforços eletrodinâmicos desenvolvidos durante o curto-circuito.

Deverão possuir disparo livre, isto é, ocorrendo uma situação de sobrecarga ou curto circuito, o mecanismo interno provoca o desligamento do disjuntor. Este disparo não pode ser evitado mesmo mantendo-se o manipulador preso na posição ligado.

Deverão ser providos de câmara de extinção de arcos elétricos assegurando a interrupção da corrente em fração de segundos, propiciando maior vida útil dos seus contatos.

Os contatos principais do disjuntor deverão ser fabricados em prata-tungstênio ou equivalente que suporte elevada pressão de contato, ofereça mínima resistência à passagem de corrente elétrica e máxima durabilidade. Deverão possuir a amperagem, nº de polos e capacidade de interrupção que atendam ao projeto, e também às prescrições da norma NBR-5361.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recebimento

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

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

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

Verificação Final das Instalações

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

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 55 da NBR-5410.

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

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também

serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos, observando o seu estado e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção.

Será examinada a rede de terra para verificação das soldas e das conexões, sendo feita a medição da resistência de aterramento.

As instalações elétricas só serão recebidas, quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, ligadas à rede da Concessionária, perfeitamente dimensionada, balanceada e conforme as especificações.

Para assegurar a entrega dos locais em perfeito estado, a CONTRATADA executará todos os demais arremates necessários e os que a Fiscalização determinar.

Procedimentos Gerais

A limpeza deverá ser diária evitando o acúmulo de entulho no decorrer do Serviço de Engenharia.

Serão implementados todos os trabalhos necessários à desmontagem e demolição de instalações provisórias utilizadas nos Serviços de Engenharia.

Serão devidamente removidos do local de execução dos Serviços de Engenharia todos os materiais e equipamentos, assim como peças remanescentes e sobras não utilizadas de materiais, ferramentas e acessórios.

A limpeza será feita de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação.

Serão removidos cuidadosamente todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando especial atenção à limpeza dos vidros, montantes em alumínio anodizado, luminárias e metais.

Procedimentos Finais

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA executará todos os demais arremates que julgar necessários e os que a Fiscalização determinar.

Será, finalmente, removido todo o entulho do local de execução dos Serviços de Engenharia, deixando-a completamente livre e desimpedida de quaisquer resíduos de construção.

Serão limpos e varridos os acessos, assim como as áreas adjacentes que porventura tenham recebido detritos provenientes da execução dos Serviços de Engenharia.

LIMPEZA GERAL

- A edificação será entregue completamente limpa. Os vidros, sanitários, revestimentos em paredes e pisos serão lavados, desfazendo qualquer vestígio de tinta ou argamassa. Tudo referente a metais como: torneiras, maçanetas, ralos, espelhos, etc., deverá ficar perfeitamente polido sem arranhões ou falhas.

Portalegre/RN, 21 de fevereiro de 2022.