

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



5.13.3. PINTURAS E ENCERAMENTOS

Aplicação de tintas ou vernizes, objetivando a proteção e estética das superfícies dos elementos da construção. São usados em paredes, tetos, elementos de madeira, metálicos e outros. Preparação das superfícies:

-as pinturas devem ser feitas sobre superfícies bem preparadas (secas, limpas, lisas, isentas de poeira, mofo, gorduras, óleos, ceras, sais solúveis ou ferrugem); deve ser corrigida a porosidade da superfície;

-durante os trabalhos, devem ser tomadas precauções quanto ao levantamento de pó, até que as tintas ou vernizes sequem totalmente;

-em todos os casos, seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes;

Considerações gerais sobre os diversos substratos:

-concreto e reboco: aguardar pelo menos 30 dias para cura total; pinturas sobre superfícies mal curadas apresentam problemas num curto espaço de tempo, como saponificação, calcinação, eflorescência, formação de partículas da superfície evitando problemas de má aderência e descascamento; superfícies de concreto e reboco bem curados e coesos não precisam de tintas de fundo, a não ser para selagem da alcalinidade, podendo receber a tinta de acabamento; deve-se, também, aplicar selador, quando estas superfícies apresentarem absorções diferenciadas, uniformizando-se a absorção;

-madeira: deve ser limpa, aparelhada, seca e isenta de óleos, graxas, sujeiras ou outros contaminantes; os nós ou madeiras resinosas devem ser selados com verniz sintético; é aconselhável selar a parte traseira da madeira antes de instalá-la para evitar a penetração de umidade por este lado; é necessário que se faça cuidadosa vedação de furos e frestas para prevenir a infiltrações de água de chuva;

-ferro e aço: a preparação da superfície deve incluir a remoção de todos os contaminantes que possam interferir na aderência máxima do revestimento, inclusive a ferrugem; o processo de preparo depende do tipo e concentração dos contaminantes e das exigências específicas de cada tipo de tinta; algumas tintas têm uma boa aderência somente quando a superfície é preparada com jateamento abrasivo, que produz um perfil rugoso adequado à perfeita ancoragem do revestimento;

-metal galvanizado: deve ser aplicado um "primer" específico para este tipo de superfície, também denominado "primer de aderência" do tipo "galvoprimer" ou "wash primer";

-alumínio: deve ser aplicado, inicialmente, um "primer" de ancoragem para garantir uma perfeita aderência do sistema de pintura, do tipo "wash primer";

-superfícies mofadas: devem ser totalmente limpas com a total destruição das colônias de mofo, para tanto, devem ser escovadas e a seguir lavadas com uma solução de água sanitária diluída com água potável (1:1); esta solução deve agir por 30 minutos, a seguir a superfície deve ser lavada com água potável, aguardando-se a completa secagem antes de se iniciar a pintura;

-superfícies já pintadas: quando a pintura estiver em boas condições, é suficiente limpá-las bem, após um lixamento, e, a seguir, aplicar as tintas de acabamento; quando estiver em más condições, a tinta antiga deve ser completamente removida e, a seguir, proceder como se tratasse de superfície nova; e,

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



-superfícies caiadas: por não oferecerem boa base para repintura, é necessário uma raspagem completa seguida de aplicação de selador

Tintas ou vernizes

-utilizar tintas ou vernizes do tipo "preparado e pronto para o uso", em embalagem original e intacta; empregar somente solventes recomendados pelos fabricantes; é proibida a adição de secantes, pigmentos ou qualquer outro material estranho (exceto em caiação e pintura látex, quando indicado em projeto);

-misturar muito bem, antes do uso, para a obtenção da homogeneização dos componentes do produto, repetindo a operação no decorrer dos trabalhos;

-fazer, em caso de utilização de mais de uma lata na mesma superfície, a mistura prévia de toda a quantidade em recipiente maior, para uniformização de cor, viscosidade e facilidade de aplicação;

-cobrir totalmente a superfície com o número de demãos suficiente para tal, obedecidas as especificações do fabricante; nunca aplicar menos de 2 demãos;

-aplicar cada demão somente quando a anterior estiver completamente seca;

-suspender os trabalhos de pintura em locais desabrigados, em dias de chuva;

-tomar providências para proteção e isolamento das superfícies não destinadas à pintura (tijolos aparentes, mármore, vidros, ferragens de esquadrias), de forma a se evitar respingos de tinta; remover, enquanto a tinta estiver fresca, os respingos que não puderem ser evitados; e, não adicionar óleo ou álcool aos vernizes; a critério da Fiscalização, pode ser adicionada aguarrás em pequenas quantidades.

Primer

A superfície a ser pintada é que vai determinar o tipo de primer a ser utilizado, o que deve ser feito obedecendo-se às recomendações, tais como: trincas, fissuras e outras; devem ser reparadas com material compatível com a base escolhida.

Esmalte

Para a pintura de acabamento com tinta esmalte sintético, recomenda-se:

-alumínio: à base de resina alquídica fenolada; de secagem ao ar; com boa resistência às intempéries; acabamento brilhante, próprio do alumínio, possuindo alta reflexão dos raios solares.

Para utilização como pintura protetora, recomenda-se:

alumínio: de uso geral em interiores e exteriores, em superfícies de ferro, madeira, chapas de fibras prensadas e outras superfícies; especialmente recomendadas para estruturas e perfis de aço.

Para esmalte sintético alumínio: aplicar uma demão de "primer", de acordo com a recomendação do fabricante para superfície a ser pintada.

Aplicar a tinta em duas a três demãos, com rolo de espuma, pincel ou pistola, com espaçamento mínimo de 12 horas entre as demãos. A superfície pintada deve apresentar-se homogênea, com textura uniforme, sem escorrimientos e com boa cobertura. Armazenar em local seco e fresco, nas embalagens originais e intactas.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Grafite

Para a utilização como pintura de acabamento, recomenda-se:
-grafite: à base de resina alquídica; de secagem ao ar; com boa resistência às intempéries; acabamento aveludado e de alta proteção.

Para utilização como pintura protetora, recomenda-se grafite: de peças metálicas (estruturas, postes de iluminação, caixilhos e outros). Preparar as superfícies tomando especial cuidado na remoção de ferrugem, gorduras, graxas, pós e partículas soltas.

Para esmalte sintético grafite: aplicar uma demão de zarcão (embora esta tinta possa ser aplicada diretamente sobre o metal, a aplicação sobre proteção anticorrosiva é mais eficiente e a durabilidade é bastante aumentada).

Aplicar a tinta em duas a três demãos, com rolo de espuma, pincel ou pistola, com espaçamento mínimo de 12 horas entre as demãos.

A superfície pintada deve apresentar-se homogênea, com textura uniforme, sem escorrimentos e com boa cobertura.

Armazenar em local seco e fresco, nas embalagens originais e intactas.

Poliuretano

Consiste na pintura com verniz a base de poliuretano alifático, 2 componentes, brilhante, incolor, formando película lisa e dura, tornando a superfície impermeável e à prova de intempéries.

Recomenda-se sua utilização em superfícies de concreto aparente e pisos de madeira ou granilite polido. A pintura deve ser aplicada sobre superfície curada, completamente seca, polida, livre de poeira, partes soltas e gorduras.

Devem ser aplicadas duas demãos, obedecendo-se rigorosamente as determinações do fabricante quanto ao intervalo entre as demãos, manuseio do produto, precauções e tempo de secagem. A superfície pintada deve apresentar-se uniforme e brilhante, sem manchas esbranquiçadas, que indicam a presença de umidade no substrato. Armazenar em local seco e fresco por até seis meses a partir da data de fabricação, nas embalagens originais e intactas.

Têmpera

Consiste na pintura a base de água, cujo componente principal é a cal extinta, produzida a partir de rochas calcárias e dolomíticas, que apresentam baixo teor de óxido de ferro, com fixador à base de óleo de linhaça. Também conhecida como pintura gesso cola.

Recomenda-se sua utilização em pintura de muros, alvenarias e tetos, revestidos ou não com argamassa, em interiores ou exteriores.

Preparar a superfície, efetuando limpeza e lixamento; remover as gorduras, restos de pintura velha e solta, poeira e outros corpos estranhos.

Efetuar a vedação das fendas e falhas com argamassa de cimento, cal e areia no traço (1:1:6) em volume.

Aplicar uma primeira demão de caiação com óleo de linhaça, destinada a impermeabilizar a superfície. A segunda demão, constituída de sabão ou lixívia, deve-ser diluída em água. A terceira demão mistura em partes iguais de gesso e cola de marceneiro derretida a fogo, ambos diluídos em leite de cal, com adição de pigmento na cor desejada.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Caso necessário, para garantir o perfeito recobrimento, pode ser aplicada uma quarta demão com as mesmas características da terceira, porém em sentido cruzado. Dar intervalo de 24 horas entre as demãos. Executar a pintura com brocha, podendo ou não ser batida à escova. A superfície pintada deve apresentar-se homogênea, sem escorrimentos e suficientemente coberta.

Caiação

Consiste na pintura com tinta a base de cal extinta, produzida a partir de rochas calcárias e dolomíticas, com baixo teor de óxido de ferro, com fixador à base de óleo de linhaça. Recomenda-se sua utilização na pintura de muros, alvenarias e tetos revestidos ou não com argamassa, em interiores e/ou exteriores.

Certificar-se de que a parede esteja bem seca. As paredes devem estar completamente acabadas, evitando-se reparos que virão a danificar a película recém-aplicada. Escovar para remover partes soltas e sujidades. Não devem existir manchas de gordura ou sinais de mofo, que podem ser removidas com água sanitária. A cal a ser utilizada deve ter pureza e finura conforme a NBR-7175. A água a ser utilizada deve ser limpa e sem impurezas. Como aditivos podem ser empregados: óleo de linhaça, soja, mamona ou coco, para aumentar a aderência. Mistura: 1 saco de cal (8 kg), 16 litros de água, 2 litros de óleo de linhaça (as misturas e os aditivos variam conforme a região, portanto, deve ser feito teste, aprovado pela Fiscalização, antes da aplicação definitiva). A tinta deve ser preparada em tonel e aplicada com brocha de crina.

A primeira demão dá-se horizontalmente. A segunda, verticalmente, depois da primeira estar seca, e assim alternadamente, até o recobrimento parecer perfeito, o que geralmente acontece na terceira ou quarta demão, a depender da base.

Deve-se empregar o leite de cal mais fluido do que espesso, evitando-se criação de lamelas. Desejando-se colorir a tinta, pode-se empregar pó xadrez nas quantidades desejadas, testando-se a até chegar ao tom escolhido. A cal também tem sido aplicada com sucesso, utilizando-se rolos de pintura e pulverizador agrícola manual.

Além disso, possui ótimo poder de cobertura, resistência às variações ambientais, boa absorção de água, propriedade asséptica transmitida pelo seu pH à superfície das paredes. Por ser uma pintura porosa, é recomendada para aplicação em substratos constantemente úmidos e frescos, onde a umidade é facilmente eliminada, enquanto sua porosidade permite a entrada do anidrido carbônico, facilitando o enrijecimento da argamassa e da película de tinta.

Aplicada em alvenarias e revestimentos frescos, há reação de pequena porcentagem de cal com silicatos presentes, formando silicato de cálcio cimentoso. Ocorre, então, a aderência, não só por ligações químicas, mas também por ancoragem na superfície, mas não influenciando a durabilidade. Preparar a superfície, efetuando a limpeza (com vassoura ou escova) e lixamento, removendo todos os resíduos. Efetuar a vedação das fendas e falhas, com argamassa de cimento, cal e areia no traço (1:1:6) em volume.

Umedecer previamente as superfícies a pintar, utilizando água limpa. A preparação da tinta deve ser feita de acordo com as recomendações do fabricante. Aplicar a primeira demão (base), com brocha ou pincel, no sentido horizontal.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



As demãos de acabamento (mínimo de três) devem ser aplicadas alternadamente, em direções cruzadas e com intervalos de 48 horas.

A superfície pintada deve apresentar-se homogênea, sem escorrimentos e suficientemente coberta.

Verniz

Consiste na pintura com verniz sintético, a base de resinas alquídicas, formando película protetora dura; acabamento brilhante; resistente a intempéries e raios solares.

Recomenda-se na utilização para proteção de superfícies de madeira em interiores ou exteriores.

A superfície deve estar limpa e seca; aplicar lixamento com lixa #80, seguida de lixa #120, eliminando totalmente os vestígios de óleo ou gordura.

Obturar os orifícios e pequenas fendas com massa constituída de verniz, gesso, óleo de linhaça e corante, obtendo-se coloração próxima da madeira natural. Aplicar demão de fundo com o próprio verniz, seguida de lixamento leve, após a secagem. A pintura final deve ser feita em duas demãos com lixamento leve entre elas e intervalo mínimo de 12 horas. Aplicar com rolo de espuma, trincha ou pistola. A pintura final deve apresentar-se homogênea, com textura uniforme e sem escorrimentos. Armazenar em local coberto, seco e ventilado, nas embalagens originais e intactas.

Enceramento

Proceder à limpeza e secagem da superfície. Aplicar duas demãos de cera de carnaúba. Fazer polimento com escova ou ferramenta elétrica apropriada.

Calafetação

Em forros e assoalhos, usa-se uma mistura de serragem de madeira misturada à cola de carpinteiro ou cola branca. Proceder da mesma forma para tomar ou obturar pequenos buracos da madeira que, depois lixados, pouco aparecem.

Anticorrosiva

Consiste na pintura com tinta a base de resina alquídica, aditivos, pigmentos e solventes; anticorrosiva e antioxidante, podendo ser: tipo zarcão: na cor alaranjada, para superfícies ferrosas novas ou com vestígios de ferrugem; ou, tipo fundo óxido de ferro: para superfícies ferrosas novas.

É pintura de base para proteção de superfícies ferrosas contra ação oxidante. Recomenda-se sua utilização como base para pinturas de acabamento, como esmalte sintético, alumínio /grafite e outros. A preparação da superfície consiste em lixamento com aplicação de escova de aço e solvente, para remoção total da ferrugem, gorduras, óleos, graxas ou quaisquer outros contaminantes.

Aplicar a pintura em duas demãos, com intervalo de 12 horas entre elas, com rolo, trincha ou pistola, na diluição recomendada pelo fabricante. O aspecto final é dado pela pintura de acabamento escolhida. Armazenar o produto por, no máximo, seis meses, contados a partir da data de fabricação, em local seco e fresco, nas embalagens originais e intactas.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Pintura Maimeri ou Talens

Tinta acrílica super versátil, com pigmentação de alta qualidade (os pigmentos usados são livres de metais), todas as cores disponíveis tem um grau elevado de permanência, além de serem opacas e transparentes, sua pasta é resina acrílica pura 100%, assim a película da pintura é excepcionalmente durável e resistente ao alcalino, garantindo que o trabalho dure por anos.

5.14. INSTALAÇÕES PREDIAIS

5.14.1. HIDROSSANITÁRIAS

Conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos destinados à condução dos fluidos entre pontos distribuídos em ambientes deliberadamente próximos ou contíguos, tendo em vista a redução de investimentos, a simplificação da operação e o acesso para manutenção preventiva e corretiva. As tubulações estão presentes em toda a edificação, nos locais definidos no projeto de instalações hidráulicas, devendo obedecer a esses projetos e suas especificações.

Na execução devem ser tomados cuidados especiais quando necessários cortes em pisos ou alvenarias. Quando um corte implicar em dano aos aspectos estéticos de um paramento, mesmo que previsto em projeto, a Fiscalização deve ser alertada, para junto com o autor do projeto, decidir pela solução. No caso de tubulação aparente, devem ser escolhidos os percursos mais discretos possíveis.

A presença das demais instalações e elementos da edificação impõe a resolução de inúmeras interfaces e adaptações, mantendo-se, tanto quanto possível, as instalações embutidas, considerando-se as exigências de ergonomia, segurança e manutenção e tratando de impedir o acesso direto de pessoas às instalações de água e esgotos sanitários.

Deve ser dispensada atenção especial aos aparelhos que representam lugares de encontro das instalações hidráulicas e de esgoto, tomando-se medidas especiais de higiene.

As instalações devem possuir acessos e controles para possibilitar e facilitar as atividades de manutenção preventiva e corretiva, dentro de um ótimo padrão, sem necessidade de demolições. As instalações devem ser executadas de acordo com os projetos respectivos, depois de aprovados pelos órgãos competentes, e em obediência às normas da ABNT.

As canalizações devem ser montadas e realizados todos os testes hidrostáticos a elas correspondentes, antes da execução das alvenarias em que estejam embutidas.

As colunas de canalização devem correr embutidas nas alvenarias, salvo quando em chaminés falsas ou em outros espaços previstos para este fim, devendo, neste caso, serem fixadas às paredes por meio de suportes.

Os suportes (braçadeiras, perfilados, bandejas, entre outros) das tubulações, fixadas em paredes ou em lajes, devem ser determinados quanto aos tipos, dimensões e quantidades, de acordo com o diâmetro, peso e dimensão das mesmas.

As furações, rasgos e aberturas em elementos de concreto armado, necessários para passagem das tubulações, devem ser marcados e vedados com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Devem ser tomadas medidas que garantam a proteção de esforços não

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



previstos, decorrentes de movimentações estruturais, e que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem de elementos estruturais de reservatórios ou piscinas devem ser tomadas medidas que assegurem a estanqueidade e facilidade de substituição das peças.

As tubulações enterradas podem ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam. A critério da Fiscalização, a tubulação pode ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples; o reaterro da vala deve ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, devem receber proteção e pintura. Devem ser dadas, pelo menos, três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deve cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

As canalizações nunca devem ser inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento, não sendo admitido o sentido inverso.

As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão interna, da seção de escoamento e da resistência à corrosão.

Durante a construção, até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações devem ser vedadas com bujões rosqueados ou plugues, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel.

As instalações hidráulicas e sanitárias são constituídas das seguintes partes:

- água fria;
- água quente;
- aparelhos, metais e plásticos sanitários;
- captação e escoamento de águas pluviais;
- combate a incêndio;
- esgotos sanitários; e,
- gás combustível.

Os tubos de PVC, aço e cobre devem ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. Devem ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando-se se o material de baixo é capaz de suportar o peso colocado sobre ele.

A Empresa executante deve atualizar os desenhos do projeto, na medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final das obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

Água

Os pontos de utilização de água da edificação são abastecidos por um conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos que mantem a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



A execução do sistema de distribuição de água fria nos locais definidos no projeto de instalações hidráulicas, deve considerar as seguintes partes:

- sistemas de captação;
- sistemas de reserva;
- sistema de bombeamento;
- sistemas de tratamento; e,
- sistemas de distribuição.

Sistemas de captação

O abastecimento de água potável da edificação deve ser feito a partir do distribuidor público, podendo-se considerar:

- ramal predial: a ligação será sempre feita pela empresa ou entidade concessionária do serviço de abastecimento, sendo necessário que o cavalete e seu abrigo, bem como todas as instalações da edificação estejam em condições de uso; e,
- cavalete e hidrômetro - alimentador predial: deve estar localizado, no máximo, a 1,50m da divisa de frente do terreno e à mesma distância em relação a um portão; deve ser protegido por abrigo de alvenaria fechado com portinholas de madeira ou chapa de aço, com aberturas em venezianas.

Sistema de reserva

O sistema de abastecimento de água potável deve possuir reservatórios inferior e superior.

O reservatório inferior deve ser localizado:

- o mais próximo possível do sistema de captação, para que se evite maior perda de carga na tubulação de alimentação;
- longe dos possíveis focos ou elementos de poluição (redes de esgoto, fossas e outros);
- semienterrado tendo em vista as possibilidades de inundação e poluição, não devendo também ficar em depressões do terreno; e,
- no corpo da edificação para efeito de manutenção.

O reservatório superior deve ser localizado:

- de preferência, no centro geométrico dos pontos de consumo de água potável e dos pontos de implantação dos hidrantes de combate a incêndio;
- sendo possível, próximo do reservatório inferior, por economia do sistema adutor; ou,
- sobre a cobertura da edificação ou em torre isolada, havendo, no primeiro caso, maior economia estrutural e, no segundo, maior flexibilidade para sua localização.

A capacidade total de reserva deve ser calculada, levando-se em consideração o consumo para 3 dias e adotando-se a base de 50 litros por pessoa por dia.

O reservatório inferior deve ser dimensionado para 60% do total de reserva calculada.

A capacidade do reservatório superior deve ser de 40% da reserva calculada, devendo-se acrescentar a esta quantidade o volume de água previsto para a reserva de combate a incêndios.

Os reservatórios inferior e superior devem possuir, cada um deles, duas câmaras, de modo a possibilitar a limpeza periódica sem que seja interrompido o sistema de abastecimento.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



A entrada e saída da água da tubulação poderá ser bloqueada, quando necessário, por simples manobra de registros; as câmaras devem ser também dotadas de tubulação e registros que permitam seu esgotamento em separado.

Devem ser previstos dispositivos limitadores do nível máximo de água, a fim de impedir a perda de água por extravasamento.

O esgotamento de emergência dos reservatórios deve ser feito por ladrões, que não devem jamais ser ligados a tubulações de esgotos, devendo desaguar em locais visíveis.

As tampas das câmaras devem ser executadas de forma a impedir o acesso de pessoas não autorizadas, a intrusão de insetos e animais ou a entrada de águas pluviais.

A superfície interna dos reservatórios deve ser impermeabilizada, devendo o inferior ser impermeabilizado, também, na superfície externa.

Sistemas de bombeamento

-a alimentação do sistema de reserva de água potável deve considerar, em separado, a necessidade de suprimento por bombeamento para os reservatórios inferior e superior, devendo cada reservatório ser servido por duas unidades; as duas bombas de cada sistema devem atuar em paralelo, funcionando alternadamente, o que deve ser obtido por uso de chaves reversoras. Os dois sistemas de sucção e recalque devem ser também ligados eletricamente aos automáticos de partida inferior e superior, para permitir a operação e proteção automática do equipamento elétrico;

-a vazão mínima de recalque, em litros por hora, deve ser igual a 15% do consumo diário do edifício;

-as válvulas de retenção devem ser instaladas nas saídas das bombas, para evitar o retorno da água e também os golpes de aríete.

Sistemas de tratamento

-devem ser consideradas as necessidades de tratamento da água potável para consumo, a partir de análises das condições físicas, químicas e bacteriológicas, além do custo de implantação do sistema de tratamento, devendo ser prevista, no mínimo, a desinfecção periódica do sistema.

Sistemas de distribuição

-a média da velocidade máxima de escoamento admitida não deve ser superior a 2,5m/s, para que sejam atendidas as exigências de conforto;

-todas as tubulações devem ser dimensionadas para funcionar como condutos forçados; a pressão estática máxima deve ser de 40mca e a pressão dinâmica mínima deve ser de 0,5mca.

A pressão dinâmica mínima exigida visa garantir que, em qualquer ponto da instalação, não venham ocorrer pressões negativas. A cada ponto de utilização, devem corresponder vazões mínimas e máximas características, dependendo da pressão disponível;

-deve ser evitado o traçado da tubulação que permita a existência de pontos baixos onde não hajam drenos, o que possibilitaria a ocorrência de acúmulos ou depósitos de materiais sólidos provocadores de entupimento.

Os materiais básicos das canalizações podem ser:

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



-tubulações, conexões e juntas de ferro galvanizado: indicadas para locais onde a tubulação deva ser aparente, ou esteja sujeita a choques, esforços elevados ou golpes de aríete;

-tubulações, conexões e juntas de plástico: indicadas para tubulações embutidas que necessitem apresentar resistência à corrosão, podendo ficar embutidas em alvenarias; são de fácil montagem, sendo soldadas com adesivo fornecido pelo fabricante dos tubos;

tubulações, conexões e juntas de cobre: indicadas tanto para instalações internas, como para as externas; possuem boa resistência mecânica e grande durabilidade devido à grande resistência do material à corrosão.

Devem ser previstos registros para bloqueio de fluxos d'água nos seguintes pontos:

- junto a aparelhos e dispositivos sujeitos à manutenção ou substituição, como hidrômetros, torneiras de bóia, válvulas redutoras de pressão, bombas e outros;
 - nas saídas de reservatórios, exceto no extravasor;
 - nas colunas de distribuição;
 - nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;
 - antes de cada válvula de descarga;
 - antes de pontos de consumo específicos, tais como bebedouros, filtros, mictórios e outros;
- e,
- casos especiais (seccionamentos, isolamentos e outros).

Deve ser prevista a possibilidade de desmontagem dos equipamentos e dispositivos, para reparos ou substituições, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.

Água pluvial

Conjunto de materiais, componentes e equipamentos, que formam o sistema de captação e escoamento de águas pluviais.

A execução do sistema de captação e escoamento de águas pluviais conforme definido no projeto executivo de hidráulica deve considerar os seguintes aspectos:

- generalidades;
- precipitação pluviométrica; coeficiente de deflúvio (run-off);
- coberturas, calhas, funis;
- grelhas hemisféricas;
- buzinotes;
- condutores verticais e horizontais; e,
- caixas de areia, poços de visita.

Generalidades

-o objetivo das técnicas empregadas é, essencialmente, o de assegurar o afastamento disciplinado das águas pluviais, de modo a impedir as ações e os efeitos nocivos das inundações (quando há acumulação) e da erosão (quando há escoamento em regime de velocidades incompatíveis com as condições materiais dos leitos);

-assim, para a proteção da edificação e do terreno contra a ação destrutiva da água, em suas variadas formas, devem ser estabelecidas diretrizes gerais para a especificação, traçado e dimensionamento das partes da edificação direta ou indiretamente atingidas;

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



-por motivo de higiene, em todos os casos, é recomendado que a coleta e o afastamento das águas pluviais se dê em sistema de separação absoluta em relação aos esgotos sanitários; portanto, o traçado e dimensionamento dos dois sistemas da edificação devem ser feitos em separado.

Precipitação pluviométrica; coeficiente de deflúvio (run-off)

-a intensidade pluviométrica a ser considerada para o cálculo das vazões de projeto deve ser determinada através dos gráficos das entidades estatísticas governamentais;
-o coeficiente de deflúvio ou "run-off" é a relação entre a quantidade de água escoada e a quantidade total de água precipitada em determinado local, podendo referir-se a determinada precipitação ou a todas que ocorrem em um certo período de tempo;
-este coeficiente deve ser considerado no cálculo do dimensionamento do sistema de drenagem do terreno; o mesmo varia com as condições do terreno, mas, na prática, pode-se tomar valores iguais a 0,5% para jardins, e a 1%, para áreas pavimentadas; para os demais casos, devem ser tomados valores intermediários.

Coberturas, calhas, funis

-as coberturas devem ser desenhadas de modo a evitar a ocorrência de locais onde a água da chuva possa empoçar, ensejando problemas de segurança do ponto de vista estrutural; as superfícies das lajes impermeabilizadas devem possuir 0,5% de declividade mínima, de forma a garantir o escoamento até os pontos de drenagem, que devem ser invariavelmente mais de um, para que seja dificultada a hipótese de obstrução completa. As coberturas devem ser divididas em superfícies menores, de modo a que fiquem evitados os grandes percursos de água; cada uma destas superfícies deve possuir orientação de caimento diferente; devem ser consideradas as condições de vento;
-nas edificações térreas, a colocação de calha nos telhados é dispensável, dependendo das condições dos locais de queda de água. Entretanto, é obrigatória a colocação de calha em edificações de mais de um pavimento, cuja altura de queda da água possa contribuir para o desgaste ou deterioração dos elementos construtivos dispostos logo abaixo, ou para a erosão do terreno;
-o caimento das calhas deve ser de, no mínimo, 0,5%, na direção e sentido de dois pontos de drenagem; devem ser considerados os problemas decorrentes dos desníveis impostos;
-tendo em vista as condições desejáveis de manutenção, as calhas devem ser acessíveis sem que para isto sejam necessários dispositivos especiais para inspeção e limpeza. As calhas podem ser executadas em concreto armado, alvenaria, chapa de aço galvanizado, chapa de cobre, chapa de alumínio, aço inoxidável, fibra de vidro, fibrocimento ou PVC rígido;
-os funis devem ser aplicados às saídas das calhas em geral, para permitir o escoamento para os condutores verticais, sem que o líquido entre em turbilhonamento, o que resultaria em escoamento caótico, com arraste de ar, reduzindo as vazões para as mesmas seções. Para o dimensionamento dos funis, pode-se estabelecer que a área da abertura superior seja duas vezes a da abertura inferior, sendo sua altura igual ao diâmetro da abertura superior;

os funis devem, preferencialmente, ser executados em chapa de cobre, podendo ser, também,

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



em chapa de aço galvanizada ou em concreto armado; podem ser em forma de tronco de cone ou tronco de pirâmide, dependendo das condições de conexão da calha com o condutor vertical.

Grelhas hemisféricas

- são destinadas à proteção contra entupimento dos condutores, devendo ser dispostas no local de conexão dos mesmos, com as calhas ou com as lajes impermeabilizadas; devem ser utilizadas sempre que a cobertura esteja próxima de local com árv absolutamente necessários, devem ser feitos apenas mediante curvas de 45°, complementadas por aberturas ores;
- o emprego de grelhas hemisféricas em ferro fundido evita infiltrações laterais ao condutor.

Buzinotes

- para o esgotamento de pequenas áreas de contribuição das coberturas (inferiores a 20m), podem ser empregados buzinotes; os quais, no entanto, somente devem ser construídos em edificações de um pavimento. Os buzinotes devem estar sobre locais protegidos da erosão, de forma, também, a não produzir respingos na direção de paredes de fachada ou pisos de passagem, sejam internos ou externos;
- os buzinotes podem ser executados em concreto armado, ferro fundido ou de aço galvanizado. As conexões destes tubos, com as vigas de platibanda ou outras partes de alvenaria, devem ser protegidas por sistema de impermeabilização, de forma a evitar a infiltração lateral.

Condutores verticais e horizontais

Os condutores verticais são dutos destinados a escoar as águas das coberturas planas horizontais e das calhas dos telhados para o nível da superfície do terreno ou ligando-se aos condutores horizontais, canaletas ou caixas de areia.

- os condutores verticais devem ser montados, preferencialmente, de forma aparente, embora em casos previstos em projeto possam ser embutidos em alvenaria. Devem ser empregado ferro fundido, e quando embutidas, o PVC;
 - os condutores verticais devem ser dispostos em uma só prumada, evitando-se os desvios; estes, quando absolutamente necessários, devem ser feitos apenas mediante curvas de 45°, complementadas por aberturas e tampões de inspeção;
 - os condutores horizontais podem ser os canais, canaletas ou tubulações horizontais destinadas a conduzir as águas drenadas até os locais de lançamento final, sejam sarjetas ou corpos receptores de superfície (rios, canais, lagos, entre outros);
 - em todos os casos, estes condutos devem funcionar em regime de escoamento livre, com a lâmina de altura igual a, no máximo, 2/3 do diâmetro interno do tubo ou da altura da seção do canal ou canaleta. A declividade dos condutos deve ser uniforme de, no mínimo, 0,5%.
- Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia, sempre que houver:
- conexão de outra tubulação;
 - mudança de declividade;
 - mudança de direção; e,
 - ligação de condutores verticais.

Os condutores de seção circular podem ser em cerâmica vidrada (manilha), ferro

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



fundido, PVC rígido tipo esgoto ou concreto vibrado (para diâmetros acima de 30cm); os condutores tipo canaleta ou canais devem ser executados, de preferência, em concreto ou alvenaria revestida.

As tubulações enterradas devem ser localizadas onde não seja prevista a passagem de cargas móveis, devendo o fundo das valas ser constituído de terreno de boa capacidade de suporte, ou receber lastro de concreto ou de pedra britada; os canos devem ser recobertos com, no mínimo, 30cm de terra isenta de materiais que possam danificar a tubulação; a compactação deve ser feita em camadas de 20cm.

Caixas de areia, poços de visita

- as caixas de areia devem ser construídas em alvenaria de tijolos ou de blocos ou, ainda, em concreto armado. O revestimento deve ser em argamassa; a tampa pode ser em concreto armado, construída de forma a impedir a entrada de detritos carregados pela água de superfície do terreno;
- o fundo da caixa de areia deve ser em concreto e estar 30cm abaixo da cota do tubo de saída, de modo a permitir a deposição do material sólido;
- os poços de visita devem ser utilizados para permitir que a tubulação dos condutores horizontais possa ser visitada em situações em que estejam a mais de 100cm abaixo do nível do solo;
- a construção dos poços de visita pode ser em alvenaria de tijolos ou blocos, revestida com argamassa, ou em concreto pré-moldado (anéis). A tampa deve ser de ferro fundido, de forma circular, conforme padrões utilizados pelas prefeituras, nas redes públicas;
- nos poços de visita da canalização de águas pluviais, o desnível entre os tubos de entrada e de saída deve ser de até 1,5m; quando a diferença for superior, deve-se instalar maior número de poços de visita;
- entre o tubo de saída e o fundo do poço de visita, deve existir um desnível mínimo de 30cm, para permitir a acumulação de detritos sólidos.

Esgoto

Conjunto de materiais, componentes e equipamentos que formam as instalações de esgotos sanitários. A execução das instalações de esgotos sanitários deve considerar as seguintes partes:

- sistemas de coleta predial em geral;
- pontos de águas servidas;
- ramais de descarga;
- ramais de esgoto;
- tubos de queda;
- subcoletores e coletor;
- sistema de ventilação de esgotos;
- materiais e componentes, técnicas;
- sistemas de tratamento de águas servidas; e,
- sistemas de despejo; corpos receptores.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Sistemas de Coleta predial em geral

Devendo a coleta predial dar-se por escoamento em condutos livres, mediante simples ação da gravidade, a implantação das edificações no terreno deve considerar as relações entre os níveis altimétricos dos pontos de água servida e o ponto de lançamento na rede pública ou em outro corpo receptor.

A canalização deve ser assentada de tal maneira que sejam facilitados os acessos necessários à manutenção, reparos e substituição das peças, podendo ser montada de forma aparente. Assim, a concentração de determinados pontos de coleta em torno de espaços de inspeção ou visita, construídos especificamente para a tubulação aparente, pode ser considerada como a solução mais adequada.

De modo geral, a concepção das instalações deve, além de permitir rápido escoamento dos despejos e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases e animais das canalizações para o interior dos edifícios, não permitir vazamento, escapamento de gases ou formação de depósitos no interior das canalizações.

Os sistemas de esgotos sanitários e os de águas pluviais devem ser coletados e despejados em separado; entretanto, nos casos em que sejam construídos sistemas adequados de tratamento, as águas servidas dos esgotos sanitários podem ser, em seguida, lançadas nos corpos receptores de águas pluviais, dependendo das prescrições da entidade responsável pelo saneamento local.

As declividades das canalizações de esgoto não devem ser menores que 4% para diâmetros até 75mm, 3% para diâmetro de 100mm e 1% para diâmetro de 150mm; o dimensionamento das canalizações deve ser calculado em função da velocidade mínima de escoamento igual a 0,60m/s, que garante o arrastamento das substâncias sólidas minerais presentes no líquido.

As tubulações devem ser concebidas para funcionamento com vazão a meia seção, não devendo o líquido ter o seu plano de superfície acima do plano do eixo dos tubos, possibilitando, assim, a entrada de ar e saída de gases em todos os pontos da canalização.

Para que sejam evitadas subpressões e sobrepessões, as canalizações devem estar ligadas a sistemas de ventilação em vários de seus pontos; uma vez que a incidência de subpressões e sobrepessões permitiria a quebra dos fechos hídricos (sifões e ralos sifonados), obrigatórios nas extremidades dos ramais secundários ou primários.

O traçado da tubulação deve evitar a presença de trechos em forma de sifão, para que não ocorra a deposição de partículas sólidas ou a estagnação do líquido em seção plena na parte inferior.

As tubulações não devem ser embutidas nas estruturas de concreto armado, sendo apenas admitidas passagens curtas, desde que previstas no projeto estrutural; estas passagens devem possuir dimensões superiores às do diâmetro externo dos tubos, a fim de permitir a desmontagem e montagem do sistema, em qualquer ocasião. Deve ser adotada a menor independência possível entre a instalação e as alvenarias e estruturas, devendo ser previstos espaços livres verticais e horizontais com aberturas para inspeção e manutenção, podendo ser empregadas paredes falsas.

Para afastar as possibilidades de contaminação das tubulações de água potável, os tubos de águas servidas devem passar sempre abaixo das geratrizes inferiores das mesmas.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Do mesmo modo, as canalizações de esgotos e sua ventilação não devem ser instaladas imediatamente acima de reservatórios de água ou de locais destinados ao depósito ou à preparação de alimentos.

Pontos de águas servidas

Os pontos de águas servidas são os de conexão entre a saída dos aparelhos de utilização ou seus sifões e os ramais de descarga; sua tipologia e o dimensionamento devem levar em conta as especificações dos próprios aparelhos de utilização.

A tipologia e a localização dos pontos de águas servidas devem corresponder aos tipos e aos locais designados no projeto de arquitetura para cada peça de utilização.

Ramais de descarga

Os ramais de descarga são as tubulações de ligação entre os pontos de águas servidas específicos e determinado ramal de esgoto. Dependem da necessidade de conexão com fechos hídricos, tais como sifões ou ralos sifonados. São subdivididos em:

-ramais de descarga secundários: devem necessariamente ser protegidos por meio de fechos hídricos, servindo para a ligação de aparelhos de utilização que não possuam incorporados os seus próprios fechos hídricos; os fechos hídricos devem ser instalados a jusante de um ou mais ramais de descarga, secundários a montante de um ramal de esgotos; a melhor recomendação é que, em geral, sejam instalados ralos sifonados para servir como fecho hídrico, mesmo que os diversos aparelhos possuam sifões próprios ou incorporados; os ralos sifonados devem ser instalados nos pontos mais baixos dos pisos e em locais livres de trânsito ou permanência de pessoas;

-ramais de descarga primários: servem para a ligação de aparelhos de utilização que possuem sifões anexados ou incorporados, dispensando o emprego a jusante de fechos hídricos ou, quando pelas próprias características da instalação, não seja conveniente o emprego de ralos sifonados; estes ramais são finalmente ligados a caixas de inspeção, a caixas de gordura ou a ramais de esgotos, admitindo-se que há presença de gases em seu interior, devendo, portanto, ser utilizados sistemas de ventilação; a extremidade de cada ramal deve ser provida de abertura de inspeção e fechada com bujão (plug) ou tampa removível.

Ramais de esgoto

Os ramais de esgoto são as canalizações que recebem os efluentes dos ramais de descarga, conduzindo-os aos tubos de queda e aos subcoletores ou ao coletor.

Os ramais de esgoto, nos pavimentos térreos, sempre que possível, devem derivar das caixas de inspeção, para onde devem convergir os ramais de descarga. Nos pavimentos superiores, os ramais devem ser executados de modo a que os seus percursos até os tubos de queda sejam reduzidos. A tubulação dos ramais de esgoto, quando no exterior, não deve ser enterrada com a geratriz superior a menos de 30cm do nível do solo, para possibilitar que, em terrenos planos horizontais, não seja necessária a especificação a jusante de pontos enterrados a grande profundidade, prejudicando o despejo final dos efluentes.

O dimensionamento de cada ramal de esgotos deve ser feito em função das vazões estimadas, isto é, pela soma das unidades de descarga dos aparelhos de utilização e dos

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



ramais contribuintes, conforme determinado pela norma.

Tubos de queda

Os tubos de queda (colunas de esgotos) são as canalizações verticais destinadas a receber os efluentes dos ramais de descarga e dos ramais de esgotos dos pavimentos superiores, conduzindo-os a caixas de inspeção de subcoletores, instaladas no nível do terreno.

Não devem ser executados desvios ou derivações nos tubos de queda, devendo estes serem mantidos na mesma prumada em todos os pavimentos, desembocando em subcoletores individuais, que se dirijam diretamente a caixas de inspeção no nível do terreno. Ao pé de cada tubo, deve ser instalada uma conexão provida de abertura removível de inspeção, instalada a 30cm acima do piso do térreo e do joelho de conexão com o subcoletor. Os tubos de queda devem prolongar-se até 15cm, no mínimo, acima do nível máximo da água do aparelho sanitário mais elevado, ligando-se a um tubo ventilador primário; os tubos de queda devem ter um só diâmetro para cada prumada.

Subcoletores e coletor

Os subcoletores constituem a canalização destinada a receber os efluentes dos tubos de queda ou dos ramais de esgoto, lançando-os finalmente no coletor.

O coletor constitui a canalização compreendida entre a última inserção dos subcoletores e a rede pública, sistema de tratamento ou qualquer outro corpo receptor, e cabe a ela recolher todos os efluentes da edificação e conduzi-los ao local do despejo final.

Os subcoletores devem ser instalados preferencialmente na parte externa da edificação, não sendo recomendada sua instalação em pavimentos superiores; devem ser enterrados e as conexões devem ser sempre feitas por meio de caixas de inspeção ou de poços de visita. A canalização deve ser localizada de forma que, sobre ela, não sejam construídos pisos pavimentados ou plantadas árvores que futuramente apresentem raízes que possam penetrar ou destruir a tubulação.

A geratriz superior da canalização deve estar, no mínimo, a 50cm da superfície e, no máximo, a 400cm, devendo, antes do assentamento, ser preparado um lastro de concreto magro ou de pedra britada e areia, lançados após prévia compactação do solo, por apiloamento; o reaterro deve ser feito em camadas de 20cm, compactadas uma a uma.

Os trechos da tubulação dos subcoletores e do coletor devem estar perfeitamente alinhados, com declividade constante, garantindo a indispensável continuidade do fluxo.

Devem ser instaladas caixas de inspeção, a cada 15m de extensão da tubulação e todas as vezes que for necessária mudança de direção ou declividade da tubulação. Nos casos em que houver necessidade da tubulação vencer desnível ou profundidades em determinado ponto, deve ser instalado poço de visita; quando a diferença de nível entre a tubulação de entrada e o fundo do poço de visita for superior a 60cm, a ele deve ser acoplada uma tubulação vertical (tubo de queda), de modo a garantir a continuidade do fluxo. O fundo do poço deve possuir um declive para que fique evitada a deposição de sólidos. Não é permitida, em nenhuma hipótese, a redução de diâmetros no sentido do escoamento.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Sistema de ventilação de esgotos

É obrigatória a instalação de sistema de ventilação destinado a assegurar a entrada de ar e a saída dos gases da tubulação. Estes sistemas são constituídos por tubos e conexões que, ligados a diversos pontos da canalização de esgotos, funcionam de modo autônomo, embora possam ser interligados.

Os sistemas de ventilação são constituídos, normalmente, por:

-tubos ventiladores individuais: ligam os sifões ou os ramais de descarga primários de cada aparelho de utilização aos ramais ou a colunas de ventilação; devem ser assentados em posição, de preferência, vertical; os diâmetros dos tubos ventiladores individuais não devem ser inferiores a 30mm, nem à metade do diâmetro do tubo de descarga, ao qual deva ser ligado;

-tubos ventiladores de circuitos: ligam os ramais de esgotos de aparelhos sem ventilação; devem ser assentados em posição vertical, a partir do ramal de esgotos até que o seu primeiro trecho atinja a altura de, no mínimo, 15cm acima do nível máximo de transbordamento do mais alto dos aparelhos servidos, podendo, após este ponto, seu desenvolvimento inclinar-se e ascender até que seja atingido um outro tubo ventilador de circuito, tubo ventilador primário ou coluna de ventilação; esta inclinação deve ser de 5%; um tubo ventilador de circuito não deve servir a mais de oito aparelhos de utilização, devendo-se incluir tubos suplementares quando houver mais que oito unidades; se no pavimento superior houver aparelho de utilização ligado ao mesmo tubo de queda, também é necessário tubo suplementar, cuja extremidade inferior seja ligada ao ramal de esgotos, entre aquele tubo de queda e o primeiro dos aparelhos a ventilar; os diâmetros dos tubos ventiladores de circuito não devem ser inferiores aos dos ramais de esgotos ou aos das colunas de ventilação a que estiverem ligados;

-tubos ventiladores secundários - ramais de ventilação: ligam dois ou mais tubos ventiladores individuais a uma coluna de ventilação ou a um tubo ventilador primário; a geratriz inferior dos tubos dos ramais de ventilação, em nenhum de seus pontos, deve estar abaixo do nível de extravasamento do aparelho de utilização mais alto do pavimento, devendo ser a diferença mínima, em altura, de 15cm; a canalização não deve ser assentada em posição horizontal, devendo-se prever inclinação ascendente, com taxa de 5%, até a conexão com os tubos ventiladores primários ou colunas de ventilação; os diâmetros dos ramais de ventilação não devem ser inferiores ao da coluna de ventilação ou ao do tubo ventilador primário, aos quais serão ligados;

-tubos ventiladores primários: prolongamento vertical dos tubos de queda da instalação de esgotos, tendo sua extremidade superior aberta, acima da cobertura da edificação; o trecho acima da cobertura deve medir, no mínimo, 30cm no caso de telhados ou de lajes de cobertura; no caso de terraços, o tubo deve ter o seu topo a 2,00m acima do piso; a extremidade aberta deve estar a, no mínimo, 1m acima de qualquer abertura, tais como portas ou janelas, quando o tubo for situado a menos de 4m de distância; os diâmetros dos tubos de ventilação primários devem ser iguais aos dos respectivos tubos de queda; as instalações de edificações de edificações de dois ou mais pavimentos devem possuir, ao menos, um tubo ventilador

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



primário de diâmetro não inferior a 75mm;

-colunas de ventilação: canalizações verticais destinadas à ventilação de sifões sanitários, de ramais secundários de ventilação ou de tubos ventiladores de circuitos; a extremidade superior, opcionalmente, pode ser ligada ao tubo primário de ventilação, ao nível do último pavimento; entretanto, em muitos casos é necessário ou conveniente que esta coluna de ventilação ultrapasse a cobertura da edificação, nas mesmas condições de traçado impostas para os tubos ventiladores primários; todas as ligações às colunas de ventilação devem dar-se a, no mínimo, 15cm acima do nível de transbordamento do aparelho de utilização mais alto de cada pavimento; a extremidade inferior da coluna de ventilação deve ser ligada a um subcoletor de esgotos, a um tubo de queda, em um ponto situado abaixo da ligação do primeiro ramal de esgotos ou de descarga; os diâmetros das colunas de ventilação devem ser constantes de alto a baixo, em toda a sua extensão, não devendo ser inferiores a nenhum dos tubos ventiladores a eles ligados; deve ser adotado o diâmetro mínimo de 50mm, obedecidas as demais disposições da norma.

Materiais e componentes, técnicas

Para a tubulação, conexões e juntas, tendo-se em vista as vantagens específicas de cada solução, recomenda-se que, para canalização dos esgotos sanitários ou da ventilação, sejam empregados, de preferência, o ferro fundido, o cloreto de polivinil (PVC) e a cerâmica vidrada:

-ferro fundido: possui boa resistência à corrosão e aos esforços mecânicos, havendo reduzida propensão à formação de incrustações no seu interior; devido ao sistema de juntas elásticas que pode ser empregado em lugar do chumbo; esta tubulação adapta-se melhor aos movimentos das estruturas; não podendo ser encurvados, os tubos de ferro fundido não prescindem de conexões especialmente existentes para emendar, fazer curvas e derivações, aumentar o diâmetro ou fazer ligações aos outros tipos de tubulação de esgotos; devem ser utilizados os tubos de pontas lisas e de conexões com bolsas, sendo o calafeto feito mediante o emprego de anéis de borracha sintética (neoprene);

-plástico: mais leve em relação às demais hipóteses, é de mais fácil assentamento; possui baixo custo, elevada resistência à ação dos elementos químicos e biológicos normalmente presentes nas águas servidas; devido à baixa rugosidade, não propicia a formação de depósitos ou incrustações; possuem reduzida resistência mecânica a choques ou por fadiga; a exposição ao sol é fator de deterioração, devido aos raios ultravioleta e às alterações de temperatura; nos locais onde a tubulação for aparente, devem ser previstas condições de proteção contra a ação do fogo; nos trechos enterrados, é necessária a proteção contra pedras e objetos que possam produzir danos; a profundidade mínima deve ser de 80cm, se houver a possibilidade de passagem de veículos por cima, sendo, nos demais casos, o recobrimento mínimo igual a 30cm; os tubos enterrados devem ser assentados sobre terreno resistente ou embasamento de concreto magro e camada de areia; devem ser utilizados tubos do tipo "esgotos sanitários", de cor branca, sendo proibido o emprego de tubos do tipo leve; não devem ser encurvados pela ação do calor, devendo ser empregadas as conexões apropriadas, evitando-se assim alterações das espessuras e diâmetros, além da diminuição da resistência mecânica; quando

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



da execução das juntas soldadas, é indispensável que a solda seja a produzida pelo mesmo fabricante dos tubos e das conexões;

-cerâmica vidrada (manilhas de barro cozido): os tubos, sendo sempre de ponta e bolsa, devem ser isentos de fendas rebarbas, falhas, estrias de queima, bolhas quebradas e bolhas salientes fora dos limites indicados pela norma correspondente; a superfície interna das bolsas e as externas das pontas devem apresentar, ao menos, três estrias circulares, com largura mínima de 3mm e de 2mm a 5 mm de profundidade, de acordo com a espessura da parede; ao serem percutidos, os tubos devem produzir som característico indicador da sua integridade e do bom cozimento; possuem pequena rugosidade, boa impermeabilidade, resistência a ácidos e outras substâncias químicas, boa resistência às cargas de compressão dos aterros comuns, além de baixo custo; é necessário, no entanto, um controle de qualidade mais rigoroso na aceitação do produto na obra, pois a fabricação apresenta freqüentemente peças defeituosas, também, do ponto de vista dimensional; a resistência à flexão é considerada pequena, rompendo-se a canalização quando assentada em terrenos sujeitos a acomodações e recalques; as peças devem ser muito pouco porosas para que não absorvam água em excesso, caso contrário, as águas servidas podem atravessar as paredes e contaminar os terrenos ou formar bolsões, solapando-os; os tubos cerâmicos somente devem ser empregados em exteriores, enterrados; os calafetos das juntas devem ser feitos tomando-se os vazios entre as pontas e as bolsas com estopa alcatroada, em fileiras retorcidas e em quantidade tal que permita a centralização das peças; as cordas assim formadas devem, em seguida, ser socadas, o que é acompanhado por uma forma de retenção de barro mole em todo o perímetro, deixando-se uma abertura na parte superior, por onde deve então ser lançado material betuminoso a quente (piche 30%, creosoto 10% e argila refratária em pó 60%); os calafetos com argamassa de cimento e areia, por sua rigidez, tornam mais frágil o conjunto, sendo desaconselhável; a canalização somente deve ser assentada em valas apiloadas ou cujo fundo esteja bastante firme, sendo necessária a proteção contra pedras ou objetos que possam produzir danos as peças; nos locais onde houver a possibilidade de passagem de veículos, deve ser adotada a profundidade mínima de 80cm, nos demais casos, o recobrimento mínimo deve ser de 30cm; todas as mudanças de direção, junções, emendas e adaptações devem ser feitas com o emprego de caixas de inspeção ou poços de visita.

Os ralos sifonados ou caixas sifonadas são dispositivos hidráulicos destinados a vedar a passagem de gases e pequenos animais da canalização de esgotos para o interior da edificação, podendo servir, também, como ralos simples, exceto quando ligados a mictórios. Nesses casos devem ser totalmente vedados com placas cegas. Os ralos sifonados, preferencialmente de ferro fundido ou PVC, não devem ser localizados em locais de passagem ou de permanência de pessoas.

As caixas de inspeção são destinadas a permitir o acesso para inspeção e desobstrução das canalizações de esgotos sanitários. Devem ser construídas em alvenaria de tijolos ou de blocos ou em concreto armado, revestidas de argamassa com aditivo para impermeabilização. Sua tampa pode ser em chapa de aço ou de concreto armado, de forma que possa ser calafetada com betume, em todo o seu perímetro. Deve ter 30cm de profundidade, no mínimo, podendo variar até 100cm. O fundo deve possuir declividade, no sentido do escoamento igual ou superior à imposta para tubulação em geral.



5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

Os poços de visita têm, essencialmente, o mesmo objetivo das caixas de inspeção, porém destinam-se a permitir que a tubulação possa ser visitada em situações em que esteja a mais de 100cm abaixo do nível do solo. Devem permitir o acesso da pessoa encarregada da manutenção; podem ser construídos em alvenaria revestida com argamassa com impermeabilizante, ou em concreto pré-moldado (anéis). São constituídos geralmente de câmara inferior e chaminé de acesso, devendo prever estribos colocados em forma de escada de marinheiro. Sua tampa deve ser de ferro fundido, de seção circular, conforme padrões utilizados pelas concessionárias ou prefeituras, na rede pública.

As caixas de gordura são destinadas a impedir que a gordura presente nas águas de lavagem das pias de cozinhas e de cantinas alcance os ramais de esgotos e subcoletores. Devem ser dimensionadas para que o líquido despejado sofra retenção em período que permita a flutuação e saponificação da gordura presente. Devem ser executadas em alvenaria de tijolos ou em concreto, podendo ser encontradas também pré-fabricadas; devem ser evitadas as de barro vidrado ou de fibrocimento, por serem pequenas e frágeis.

Sistema de despejo, corpos receptores

O lançamento dos efluentes deve ser feito nos corpos receptores da rede pública de coletores de esgoto. O coletor predial o coletor predial deve ser de manilha de cerâmica vidrada; ao atingir a divisa do terreno, o mesmo deve estar em nível compatível com o do coletor público, conforme as instruções do órgão competente, devendo ser feitas consultas prévias quanto ao dimensionamento de cada coletor predial às profundidades a obedecer na ponta do coletor predial e ao número total de coletores prediais.

Aparelhos, metais e plásticos sanitários

Conjunto de materiais e equipamentos que formam a parte utilizada diretamente pelos usuários dos sistemas hidráulicos. Podem ser usados em toda a edificação, nos locais definidos no projeto de instalações hidráulicas.

A instalação dos aparelhos, bem como os metais e plásticos sanitários, deve ser feita tendo em conta as exigências de higiene. Devido ao seu próprio modo de instalação, há que se temer que a proximidade entre os pontos de utilização de água potável e os de esgotos sanitários possibilite a contaminação da água.

Devem ser empregados aparelhos com superfícies lisas e impermeáveis, facilitando a limpeza dos mesmos.

Os aparelhos sanitários devem ser instalados observando-se o seguinte:

- nivelar e fixar com parafusos de metal não ferroso, com buchas plásticas expansíveis, em furos previamente abertos nas paredes ou pisos acabados;
- efetuar a ligação de água (rabicho) em tubos flexíveis de latão corrugado, ou plástico, por meio de conexões apropriadas; e, não cortar canoplas.

As peças de louça que estiverem parcial ou totalmente embutidas devem ter sempre sua borda superior coincidindo com as juntas horizontais dos azulejos.

As posições relativas das peças devem obedecer às determinações do projeto executivo

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



de hidráulica.

Bacia sanitária: deve ser fixada no piso acabado por meio de 2 parafusos com buchas plásticas expansíveis, em furos previamente abertos; deve ser ligada ao esgoto por anel de vedação de f 4"; quando não tiver caixa acoplada; a entrada d'água deve ser com tubo de f 1¼", spud e canopla.

Deve ser dada preferência à utilização de válvula flexível de descarga, nas instalações de utilização pelo público; nas instalações de uso restrito, deve ser empregada bacia sanitária com caixa acoplada, por razões de economia.

Os metais devem ser montados na louça antes de sua colocação.

Lavatório simples: deve ser fixado à parede por dois parafusos com buchas plásticas expansíveis; a saída de esgoto pode ser feita por sifão ajustável, ou ligado diretamente a um ralo sifonado.

Registros de pressão: devem ser de latão cromado; sua utilização é prevista para lavatórios, chuveiros e bidês, em instalações de água fria e quente.

Registros de gaveta: devem ser de latão ou bronze, com acabamento bruto, niquelado ou cromado; devem ser utilizados em instalações de água fria ou quente nos locais definidos no projeto executivo de hidráulica.

Torneiras: devem ser de latão ou plástico, com acabamento bruto, niquelado ou cromado; sua utilização é prevista para lavatórios, pias de cozinha, tanques de lavar roupa, jardins e outros locais; existem diversos tipos de torneiras de alavanca, misturadoras, de acionar por célula fotoelétrica ou com o pé que devem ser instaladas de acordo com as determinações do projeto executivo de hidráulica.

Desinfecção do sistema de água potável

Procedimento para destruição de organismos patogênicos capazes de produzir doenças, ou de outros organismos indesejáveis, que estejam presentes na água.

Deve-se executar a desinfecção em todas as instalações de água potável das edificações, quando da entrega da obra e periodicamente, dependendo das condições locais, em todos os reservatórios de água da edificação; após a execução de qualquer reparo na instalação, deve ser executado o procedimento no trecho atingido.

Para a desinfecção, deve-se proceder da seguinte maneira:

- fechar os registros de entrada de água;
- escoar toda a água das caixas e tubulação de distribuição;
- tamponar as saídas de distribuição das caixas;
- lavar e escovar as paredes e fundo dos reservatórios, para remoção de todo o material que estiver depositado; não utilizar detergentes ou outros quaisquer produtos;
- os materiais removidos, lodo e outros detritos, devem ser recolhidos dos reservatórios com a utilização de vassouras, rodos, pás ou outros instrumentos, não podendo ser expelidos pela tubulação de distribuição;
- estando limpas as caixas d'água, reabrir os registros e encher as caixas, adicionando-se à água, 1 litro de água sanitária (solução de hipoclorito de sódio com 2,5 a 5% de cloro ativo) para cada 1.000 litros de água;

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



- manter os reservatórios e a tubulação de distribuição cheios com esta solução durante 2 horas, no mínimo;
- esvaziar novamente as caixas e a tubulação, pelas torneiras, abrindo todas e interditando sua utilização durante o processo; e,
- finalmente, encher novamente os reservatórios com água limpa, ficando então o sistema em condições de uso.
- Outros tratamentos a serem aplicados à água devem ser determinados após análise laboratorial e sob orientação de especialista.

Revisão das instalações hidrossanitárias

São realizadas quando, aparentemente, as instalações se encontram em boas condições, mas há necessidade de averiguar criteriosamente seu real estado.

Memorial do Projeto Hidrossanitário

Generalidades

O presente memorial se refere ao projeto hidro-sanitário da igreja Nosso Senhor do Bonfim, situado em travessa Sr. do Bonfim, nº70 - Farias Brito, Aracati - CE.

Justificativa da solução adotada

-A edificação em questão possui um sistema coletor de esgoto que será o destino final do esgoto.

Elementos para o projeto

-uma pia no pavimento térreo e um lavabo no mezanino, com um sanitário e um lavatório.

Consumo diário

Estima-se o uso diário de 250 litros por dia.

Alimentação de água fria

-Será feita através de uma ligação à rede de abastecimento de água, cuja pressão dinâmica da rede permite o escoamento da água diretamente ao reservatório da igreja.

AF PADRÃO

1 LAV - 1PIA - 1SAN - 1 DUCHA - $\Sigma P = 0,9$ --- $\varnothing = 25\text{mm}$ - (25mm cedido pela cagece)

Encaminhamento do esgoto

Foi observado principalmente o item 4.1.4 da NBR-8160 da ABNT.

Rede de esgoto

1 LAV - 1PIA - 1SAN - 1 DUCHA = Σ U.D ____ \varnothing 100mm ____ 2%

-O dimensionamento foi feito de acordo com as tabelas 1,2,3 da referida norma, e cujo destino final de esgoto, será a rede de esgoto do município.

5.14.2. ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Conjunto de componentes distribuídos, de modo a atender às necessidades específicas da edificação, referente à utilização de energia elétrica, possibilitando o funcionamento de:

- alarmes;
- antenas coletivas de TV e FM;
- aterramento e proteção contra descargas atmosféricas;
- circuito fechado de TV;
- energia;
- relógios sincronizados;
- sinalização;
- sonorização; e,
- telefonia.

Esses componentes são aplicados em toda a edificação, interna e externamente. As instalações elétricas devem obedecer às disposições normativas da concessionária local. Sempre que necessário, a Contratada deve apresentar documentos que comprovem a qualidade dos materiais empregados. Todas as instalações devem ser executadas de forma que os condutores, condutos e equipamentos fiquem cuidadosamente arrumados em posição e firmemente fixados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando conjunto com condições tecnicamente satisfatórias de boa aparência.

As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico devem ser protegidas de contatos acidentais.

As partes dos equipamentos elétricos que possam produzir centelhas ou faíscas devem ter separação incombustível de proteção, quando não forem efetivamente separadas de qualquer material combustível.

Em locais úmidos ou normalmente molhados e expostos às intempéries e em locais em que, pela natureza da atmosfera ambiente, possam ocorrer incêndios ou explosões, ou quando os materiais possam ficar submetidos a temperaturas excessivas, devem ser adotadas medidas para proteção da instalação e utilizados materiais fabricados para este fim.

As extremidades dos tubos devem ser obturadas antes das concretagens e durante a obra, para evitar a penetração de detritos e umidade.

Os condutos, caixas, dutos, bandejas e molduras, devem ser instalados de forma a constituírem um conjunto rígido e de boa aparência, sem que possam produzir danos aos condutores elétricos neles contidos. As calhas não devem ser ocupadas em mais de 35% de sua área útil.

Os cabos instalados em bandejas devem formar uma única camada, ficando os fios presos à estrutura. Na instalação dos condutos metálicos, devem ser empregadas luvas, buchas e porcas vedadas com adesivo não secativo.

Os condutores metálicos devem ser fixados de acordo com as recomendações do fabricante.

Não podem ser utilizadas curvas metálicas feitas no local, para conduítes de mais de 25mm, devendo, neste caso, ser empregadas curvas pré-fabricadas.

Os condutos devem ser limpos e secos internamente antes da passagem dos

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



condutores elétricos.

Os condutos não utilizados devem estar providos de arames guias.

Todos os condutos metálicos devem ser aterrados.

Nas instalações embutidas (em lajes, paredes e pisos), devem ser empregados somente eletrodutos rígidos.

Os eletrodutos rígidos devem ser emendados, por luva atarraxada ou por outro processo que garanta:

- perfeita continuidade elétrica;
- resistência mecânica equivalente a da tubulação; e,
- vedação equivalente à de uma luva atarraxada.

Não devem ser empregadas curvas com deflexão maior que 90°; em cada trecho da canalização, podendo ser empregadas, no máximo, três curvas de 90° ou seu equivalente, no máximo, até 270°.

Devem ser empregadas caixas nas seguintes situações:

- nos pontos de entrada e saída dos condutores na canalização, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em condutos, que, neste caso, devem ser arrematados com bucha;
- nos pontos de emenda ou derivação dos condutores; e,
- nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos.

As caixas embutidas em lajes devem ser, firmemente, fixadas nas formas, antes da concretagem. Os olhais que não forem receber ligações de eletrodutos devem permanecer fechados. As caixas embutidas em alvenarias devem ser rigorosamente niveladas e apuradas.

As alturas das caixas, bem como a localização dos pontos de luz, devem obedecer ao definido no projeto executivo.

A distância entre caixas ou condutes deve ser tal que permita, a qualquer tempo, fácil enfição e desenfição dos condutores.

A colocação de canalizações embutidas em peças estruturais deve ser feita de modo a não ficarem sujeitas a esforços. Os eletrodutos expostos devem ser fixados de modo a formarem um sistema de boa aparência e firmeza tal que suporte o peso dos condutores e os esforços da enfição.

A construção de linhas de dutos deve obedecer ao seguinte:

- os trechos entre as caixas devem ser retilíneos e com caimento em um único sentido;
- os dutos devem ser assentados de forma a resistirem aos esforços externos e aos provenientes da instalação dos tubos, tendo-se em vista as condições próprias do terreno;
- a junção dos dutos de uma mesma linha deve ser feita de modo a permitir e manter o alinhamento e a estanqueidade; não devem haver rebarbas internas;
- nas instalações subterrâneas, as caixas devem ser de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, devendo ser impermeabilizadas e ter previsão para drenagem; e,
- devem ser usadas caixas em todos os pontos de mudança de direção das canalizações e, também, quando o trecho for maior que 60m.

As caixas devem ser cobertas com tampas calafetadas, para impedir a entrada de água e corpos estranhos.



As canaletas devem:

- ser construídas com fundo em desnível, com caimento em uma só direção;
- ter previsão para drenagem;
- ser fechadas com tampa, para impedir a entrada de água e corpos estranhos; e,
- ser capazes de resistir aos esforços externos.

A instalação dos condutores deve ser feita de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

As emendas e derivações dos condutores devem ser feitas de modo a assegurarem resistência mecânica e contato elétrico perfeito e permanente, por meio de conectores apropriados; as emendas somente podem ser feitas em caixas de passagem; o isolamento das emendas deve ter características, no mínimo, equivalentes às dos condutores usados.

As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos devem ser feitas de modo a garantir a resistência mecânica e o contato elétrico perfeito e permanente:

- fios de seção igual ou menor que 10mm² (8AGW) podem ser ligados diretamente aos bornes, sob pressão de parafuso; e,
- condutores de seção maior do que a acima especificada devem ser ligados por meio de terminais apropriados.

A instalação dos condutores de terra deve obedecer ao seguinte:

- o condutor deve ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não deve conter chaves ou outros dispositivos que possam causar sua interrupção;
- devem ser protegidos por eletrodutos aterrados, nos trechos em que possam sofrer danos mecânicos; e,
- os aterramentos destinados a instalações de computadores devem ser totalmente isolados da estrutura do prédio.

O condutor de ligação à terra deve estar preso ao equipamento por meios mecânicos (braçadeiras, orelhas, conectores, entre outros) que assegurem o contato elétrico perfeito e permanente. Não devem ser utilizados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho. Os barramentos devem ser constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu. A instalação dos condutores somente pode ser feita após a execução dos seguintes serviços:

- limpeza e secagem interna da tubulação;
- pavimentações que levem argamassa;
- telhados ou impermeabilizações de cobertura;
- colocação de portas, janelas e vedações que impeçam a entrada de chuva; e,
- revestimentos de argamassas ou que levem argamassa.

As barras nuas sobre isoladores devem ser instaladas de modo a ficarem protegidas contra contatos acidentais, sendo admissíveis os seguintes casos:

- quando instaladas em recintos acessíveis unicamente a pessoas qualificadas;
- quando separadas dos locais de circulação por grades protetoras; e,
- quando instaladas em canaletas, desde que protegidas contra penetração de água ou corpos estranhos.

Nos ambientes corrosivos, as barras devem ser constituídas de material adequado ou protegidas contra a corrosão.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



O nível dos quadros de distribuição deve ser definido em função de suas dimensões e da comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo ter o bordo inferior a menos de 50cm do piso acabado. O quadro de distribuição é usado em toda a edificação, nos locais definidos no projeto de instalações hidráulicas.

Edifícios históricos

A introdução da luminotécnica num edifício histórico deverá ser cuidadosa e a mais discreta possível. Cuidados deverão ser redobrados nas instalações provisórias; sobre forros e estruturas de madeira, deve-se optar pelo uso de luminárias fluorescentes, isolando-se convenientemente os reatores.

Força e luz

Conjunto de componentes distribuídos de modo a conduzir energia aos pontos de consumo especificados para a edificação:

- entrada e medição em BT;
- entrada e medição em MT e AT;
- iluminação e tomadas; e,
- redes em média e baixa tensão.

São aplicadas em toda a edificação, interna e externamente.

O sistema de condução de energia deve obedecer às disponibilidades e características da energia elétrica no local da edificação, bem como todos os regulamentos, requisitos e padrões exigidos.

Deverão ser considerados, individualmente, a implantação dos seguintes sistemas:

- entrada e medição de energia;
- distribuição em alta tensão;
- distribuição em baixa tensão;
- iluminação e tomadas;
- aterramento;
- proteção contra descargas elétricas atmosféricas;
- fontes de emergência;
- fator de potência da carga instalada; e,
- fator de demanda e fator de carga.

As instalações somente podem ser executadas com material e equipamento examinados e aprovados pela Fiscalização. Os serviços referentes à entrada e medição de energia devem ser entregues completos, ligados definitivamente à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária local.

A rede de distribuição de energia elétrica deve ser executada com eletrodutos, calhas ou perfis contínuos, sem perfuração, e utilizando ferramentas apropriadas.

Os eletrodutos não podem ser embutidos em pilares ou vigas, nem atravessar elementos vazados.

A instalação dos eletrodutos deve obedecer ao seguinte critério:

- eletrodutos de PVC rígido, para instalações embutidas em lajes, pisos e paredes;
- eletrodutos de PVC rígido envelopados em concreto, para instalações enterradas; e,
- eletrodutos de aço galvanizado ou perfilado galvanizado, para instalações aparentes.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Caso as instalações sejam enterradas, o eventual cruzamento com instalações de gás, água, ar comprimido ou vapor, deve ser feito mantida a distância mínima de 20cm.

No caso de proximidade da tubulação elétrica com a tubulação de gás combustível, se a tubulação for de "gás de rua" (menor densidade que o ar), a tubulação elétrica deve estar abaixo dela, se a tubulação for de "gás engarrafado" (maior densidade que o ar), deve estar acima dela.

Todos os circuitos alimentadores devem ser identificados nas caixas de passagem.

O recebimento das instalações de energia está sujeito à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços. As instalações devem ser entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede local.

A fiscalização dos trabalhos compreende o acompanhamento em todas as fases de execução das instalações, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e das especificações. As modificações em relação ao projeto somente podem ser aceitas, se previamente aprovadas pela Fiscalização e comunicadas ao autor do projeto, o que não exime a responsabilidade da contratada.

Conjunto de equipamentos instalados entre o terminal do ramal e o medidor, compreendendo o sistema de proteção, quando a energia elétrica é fornecida na tensão de utilização até 600V, sem necessidade de transformação. Este é usado na entrada de energia da edificação, onde o fornecimento de energia é feito em baixa tensão.

Antes da execução da entrada de energia, o projeto deve ser submetido ao exame da companhia concessionária local, para elaboração do estudo de ligação e conhecimento do mesmo; devem ser atendidas as exigências feitas pela concessionária.

A entrada de energia deve estar situada em local de fácil acesso à administração do edifício e ao representante da concessionária e, ao mesmo tempo, protegida da ação de pessoas não autorizadas; deve ser executada de forma a se evitar a ocorrência de danos ou depredações.

O sistema de entrada pode ser aéreo ou subterrâneo, dependendo da condição da rede pública, no local da obra. O sistema de entrada deve ser dotado de dispositivo de proteção, constituído por chaves e fusíveis que permitam a interrupção dos circuitos de entrada de energia elétrica, visando a realização de operações de manutenção e de controle de emergência, no caso de acidentes, servindo, também, para proteção das linhas de alimentação; deve ser especificado conforme as instruções da concessionária local, podendo ser utilizada uma das três opções genéricas de instalação:

- chave seccionada com fusíveis tipo NH ou de cartucho;
- chave fusível desligadora NH; ou,
- disjuntor termo-magnético

O centro de medição é parte integrante da entrada de energia elétrica; os medidores e demais aparelhos necessários à medição de energia são de propriedade da concessionária; a instalação deve ser feita de tal forma que sejam garantidas ventilação, iluminação e condições de segurança adequadas.

Anexo ao centro de medição, deve ser instalado o quadro geral de entrada, contendo a chave geral de proteção da instalação e de onde deve sair o circuito geral de alimentação até o quadro geral de luz e força.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Os condutores devem estar protegidos por eletrodutos rígidos. Depois de concluído, o sistema de entrada de energia deve ser aprovado pela concessionária.

Entrada e medição em MT e AT

Conjunto de equipamentos instalados entre o terminal do ramal e o medidor, compreendendo o sistema de proteção e o sistema de transformação; quando a energia elétrica é fornecida na tensão de utilização entre 0,6KV e 15KV, há necessidade de transformador abaixador. Este é usado na entrada de energia da edificação, onde o fornecimento de energia é feito em média ou alta tensão.

Antes da execução da entrada de energia, o projeto deve ser submetido ao exame da companhia concessionária local, para elaboração do estudo de ligação e conhecimento do mesmo; devem ser atendidas as exigências feitas pela concessionária.

A entrada de energia deve estar situada em local de fácil acesso à administração do edifício e ao representante da concessionária e, ao mesmo tempo, protegida da ação de pessoas não autorizadas; deve ser executada de forma a se evitar a ocorrência de danos ou depredações.

O sistema de entrada deve ser subterrâneo.

O sistema de entrada deve ser dotado de dispositivo de proteção, constituído por chaves e fusíveis que permitam a interrupção dos circuitos de entrada de energia elétrica, visando permitir as operações de manutenção e de controle de emergência, no caso de acidentes, e a proteger as linhas de alimentação. O sistema deve ser especificado conforma as instruções da concessionária local, em função das condições de cada caso; para o caso de entrada em MT e AT, é exigida a instalação de para raios independente.

O centro de medição é parte integrante da entrada de energia elétrica. Os medidores, transformadores de medida e demais aparelhos necessários à medição de energia são de propriedade da concessionária.

A instalação deve ser feita de forma a garantir ventilação, iluminação e condições de segurança adequadas. Os tipos de quadros e painéis e as características dos cubículos são determinados pela concessionária, mediante pedido de estudo enviado previamente.

Anexo ao centro de medição, deve ser instalado o quadro geral de entrada, que abriga a chave geral de proteção da instalação e de onde deve sair o circuito geral de alimentação até o quadro geral de luz e força.

Os transformadores abaixadores, ligados às redes ou linhas de distribuição primária, devem obedecer, no mínimo, às seguintes características:

- seguir as instruções da concessionária;
- ser de potência adequada à demanda máxima prevista, ou ligeiramente superior até 120%;
- ser fabricado para frequência de 160Hz;
- ter nível de isolamento igual a 15KV;
- suportar a tensão a impulso de tensão igual 96KV;
- quanto ao circuito primário, a ligação deve ser em estrela com neutro acessível, com valor de tensão igual à fornecida pela concessionária, em baixa tensão na região e que, geralmente, é de 220V/127V ou 380V/220V - 60Hz; e,
- quando os transformadores forem instalados em ambientes internos (que façam parte da

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



edifi cação), devem ser refrigerados com fluido refrigerador não inflamável e atóxico, sendo indicado o fluido de silicone.

Iluminação e tomadas

Conjunto de dispositivos elétricos destinados a energizar e interromper os aparelhos de iluminação ou equipamentos elétricos móveis e, também, restabelecer a continuidade elétrica de um circuito ou parte dele, compreendendo:

- iluminação geral de interiores;
- iluminação geral externa;
- iluminação específica;
- iluminação de emergência;
- iluminação de vigia;
- sinalização de luz e obstáculos;
- tomadas de uso geral; e,
- tomadas de uso específico;

São usadas em instalações elétricas internas e externas, conforme definido no projeto de instalações elétricas. O sistema de iluminação geral deve proporcionar nível de iluminamento uniforme e adequado ao tipo de ocupação do local, considerando as tarefas visuais previstas.

Os tipos de lâmpada e luminária a serem instalados devem obedecer rigorosamente às determinações do projeto de instalações elétricas.

A iluminação externa deve atender às necessidades de iluminação de pátios, vias de acesso e jardins, considerando o projeto urbanístico, de paisagismo e de comunicação visual.

Por medida adicional de segurança, deve ser prevista a instalação de refletores nas proximidades de portão de entrada, posto ou cabina de entrada e medição de energia elétrica, abrigo e cavalete de entrada de água potável, abrigo de bujões de gás e reservatórios de água.

Onde necessário, deve ser prevista iluminação específica suplementar, atendendo a solicitações especiais.

Deve ser previsto sistema de iluminação de emergência por baterias, objetivando manter um nível mínimo de iluminamento, em casos de falta de suprimento de energia elétrica no sistema geral. Este tipo de suprimento é apenas para iluminação a ser utilizado somente em condição de emergência, devendo ser instalado nos locais de circulação, inclusive escadas ou rampas, sendo obrigatório para locais onde haja aglomeração de pessoas, como auditórios.

Os circuitos derivados da unidade central de iluminação de emergência, por serem em corrente contínua e em extra baixa tensão (menos de 50V), não podem ocupar a mesma tubulação que conduz os circuitos elétricos das demais instalações.

O sistema de iluminação de vigia deve fornecer um nível de iluminação suficiente para a circulação do pessoal da vigilância, podendo ou não ser separado do sistema de iluminação geral.

As tomadas de uso geral devem ser alimentadas por circuitos independentes dos de iluminação; as de uso específico (para torneiras elétricas, chuveiros, aparelhos de ar-condicionado, aquecedores de água, máquinas de lavar e similares) devem ser alimentados por meio de circuitos individuais.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Em todos os pontos de consumo ou de comando, devem ser instaladas caixas de ligação em chapa de aço estampado ou de PVC.

Cada ponto de consumo deve conter obrigatoriamente a indicação da potência prevista (em Watts ou CV), seu comando e o número do circuito ao qual está ligado.

Os circuitos de iluminação devem ser derivados dos quadros de distribuição ou de subdistribuição de luz.

Os condutores de circuitos terminais devem ser em cobre, com isolamento de PVC para 600V, com características antichama.

As instalações em linhas aéreas somente podem ser utilizadas em áreas externas, em casos excepcionais e com autorização do proprietário.

Os dispositivos de proteção dos circuitos alimentadores de iluminação e tomadas (disjuntores ou fusíveis com chaves para desligamento dos circuitos) devem ser centralizados em quadros de distribuição.

Os quadros devem ser de material incombustível e resistente à umidade.

Nos quadros, além da identificação de todos os circuitos, por meio de plaquetas, devem constar as seguintes indicações, marcadas de forma indelével:

- tensão de alimentação;
- corrente nominal;
- corrente de curto-circuito;e,
- número de fases.

Os quadros devem ser localizados em local de fácil acesso para operação e manutenção.

Dos quadros de distribuição, devem sair eletrodutos que interconectam todas as caixas de passagem e de ligação, visando servir de proteção para o trajeto dos condutores, que ligarão eletricamente os pontos de consumo e de comando.

O sistema de eletrodutos, dutos e caixas de passagem da tubulação subterrânea interliga a entrada de energia elétrica ao quadro geral de luz e força, aos quadros de distribuição e outros pontos da instalação, estes devem correr enterrados no solo.

Em geral, os circuitos elétricos podem ser:

- circuito geral de alimentação, ligando o quadro geral de luz e força ao quadro de entrada;
- circuitos parciais de alimentação, ligando o quadro geral de luz e força aos quadros de distribuição;
- circuitos de distribuição, ligando os quadros de distribuição aos pontos de consumo de energia elétrica.

Redes em média e baixa tensão

Conjunto de materiais elétricos (condutos, fios, cabos, caixas de passagem, entre outros) destinado a conduzir a energia elétrica da entrada ao quadro geral de luz e força e deste aos quadros de distribuição.

É usado em instalações elétricas internas e externas, conforme definido no projeto de instalações elétricas.

A rede de distribuição de energia elétrica, com eletrodutos, deve ser executada com eletrodutos, calhas ou perfis lados contínuos, sem perfuração e utilizando ferramentas apropriadas.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Na falta de especificação no projeto de elétrica, deve ser usado o seguinte critério para os eletrodutos:

- eletrodutos de PVC rígido, para instalações embutidas em lajes, pisos e paredes;
- eletrodutos de PVC rígido envelopados em concreto, para instalações enterradas; e,
- eletrodutos de aço galvanizado ou perfilado galvanizado, para instalações aparentes.

Devem ser evitadas emendas nas instalações dos fios e cabos alimentadores; caso sejam absolutamente necessárias, estas devem ser executadas em caixas de passagem e com a utilização de conectores. Todos os circuitos alimentadores devem ser identificados nas caixas de passagem. As caixas de passagem devem ser instaladas de forma a garantir a perfeita continuidade elétrica e facilitar os serviços de manutenção, e de forma a ser mantida a horizontalidade, o perfeito alinhamento e o nivelamento com a parede e entre elas. Durante o andamento da obra, as caixas de passagem devem ser protegidas da entrada de cimento, argamassa, poeira e outros.

As furações nas caixas, para passagem de eletrodutos, devem ser feitas com serra copo, não sendo admitidos rasgos nas caixas.

Os cortes nos eletrodutos devem ser feitos perpendicularmente ao seu eixo, sem deixar rebarbas que possam danificar a isolação dos condutores quando da enfição.

Caso aparentes, a tubulação e as caixas devem ser arrumadas e fixadas com braçadeiras espaçadas a cada metro.

As junções devem ser executadas com luvas, de modo que as pontas dos tubos se toquem, devendo apresentar resistência à tração, pelo menos igual à dos eletrodutos.

Fazer a fixação dos eletrodutos às caixas de derivação e passagem por meio de buchas, na parte interna e arruelas, na parte externa.

Os envelopes para as instalações enterradas devem ser concretados somente após a completa instalação e quando autorizado pela Fiscalização.

Caso não esteja indicado em projeto, a espessura da camada de concreto dos envelopes deve ser de 10cm.

Utilizar, para os envelopes, concreto com consumo mínimo de cimento de 150kg/m³.

As bitolas dos condutores e cabos, bem como o número de condutores instalados nos eletrodutos, devem obedecer ao determinado no projeto.

A enfição dos condutores somente deve ser executada depois de concluídos os revestimentos das paredes, tetos e pisos, as impermeabilizações ou telhamento da cobertura, a colocação das portas, janelas e vedações, que impeçam a penetração de chuva, e a conclusão da limpeza interna e secagem dos eletrodutos e caixas, com bucha embebida em verniz isolante.

Para facilitar o serviço de enfição dos condutores, deve ser utilizado talco como lubrificante.

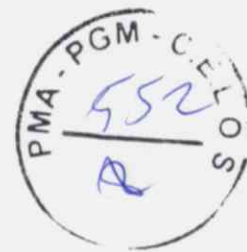
Não deve ser instalado nenhum condutor no dentro de qualquer tipo de eletroduto.

Os condutores não devem ser passados pelo interior de dutos destinados a instalações não elétricas (dutos de ventilação, exaustão e outros).

Fixar todos os cabos verticais às caixas de passagem, com braçadeiras, para diminuir a tensão mecânica.

Nas ligações dos condutores a chaves, disjuntores e bases fusíveis, devem ser

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



utilizados terminais projetados para este fim.

As ligações dos condutores às enfições das luminárias devem ser feitas com conectores com isolamento plástica.

Pára-raios

Conjunto de materiais elétricos destinado à proteção do sistema instalado e da própria edificação, compreendendo:

- aterramento das tomadas com pino terra;
- aterramento dos equipamentos;
- aterramento das carcaças dos equipamentos;
- aterramento dos quadros;
- aterramento dos sistemas de comunicação; e,
- aterramento do pára-raios.

É usado em toda a edificação, interna e externamente, conforme definido no projeto de eletricidade. A localização e disposição dos sistemas de aterramento devem obedecer ao disposto no projeto de eletricidade. Nenhum ponto da edificação pode ficar fora do campo de proteção do pára-raios, inclusive qualquer instalação complementar, como luz de obstáculo ou antenas de rádio ou TV.

A condição geral requerida para que uma edificação receba e neutralize o impacto de um raio é que este seja recebido por uma ponta metálica existente e, posteriormente, conduzido por de cordoalha metálica à terra, onde a descarga é neutralizada. Os captosres metálicos devem ser maciços, de aço inoxidável ou de cobre, ser pontiagudos; devem possuir comprimento mínimo de 250mm e diâmetro mínimo de 13mm; devem ser atarraxados aos mastros com luvas metálicas.

Onde houver presença de gases corrosivos na atmosfera (como, por exemplo, quando estiverem fixados em chaminés que exalem estes gases), os captosres devem ser de cobre, recobertos por camada de chumbo.

Os pára-raios podem ser dos seguintes tipos:

-“Franklin” (um captor sobre mastro metálico), com campo de proteção teórico constituído pelo espaço abrangido por um cone, tendo por vértice o ponto mais alto e cuja geratriz forma ângulo de 60° com o eixo da haste; devendo ser utilizado, principalmente, nos casos em que o ponto mais alto da edificação seja o vértice deste cone e que o mesmo envolva toda a área a proteger;

-“gaiola das Faraday”(diversos captosres sobre mastros metálicos ligados entre si por cordoalha metálica), com campo de proteção teórico constituído pelo espaço abrangido pela interação dos captosres, devendo ser utilizado, principalmente, quando a área a ser protegida pontos edificadas altos e, não possui em destaque sobre os demais.

Não são admitidos captosres do tipo radioativo(ou ionizante). A cada captor deve corresponder, no mínimo, um condutor de descida à terra, podendo ser necessária a instalação de mais de um condutor por unidade. Os condutores de descida à terra devem ser de cordoalha, opcionalmente de:

-cobre eletrolítico, com bitola mínima de nº 1/0 AWG, constituída de 19 fi os trançados; ou,

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



-alumínio, com bitola mínima nº 4/0 AWG, constituída de 19 fios trançados, não devendo o condutor ser colocado em contato com a terra, e ser emendado à outra cordoalha, de cobre, da mesma bitola, a 2,20m do solo, por meio de conector bimetálico.

As descidas dos condutores devem fazer o caminho mais curto possível, evitando curvas menores que 90º; sendo mantido afastamento de locais contendo materiais inflamáveis. As descidas dos condutores de eletricidade (fibrocimento ou PVC), com diâmetro de 50mm, mantendo distâncias mínimas de 2m de qualquer árvore de porte alto.

É vedado o uso de emendas nas descidas, exceto a conexão de medição, que é obrigatória.

Os suportes das cordoalhas devem ser em aço galvanizado, com isoladores de porcelana ou vidro, tipo roldana; o afastamento da cordoalha às paredes deve ser de 20cm.

Os eletrodos de terra podem ser constituídos de chapas, tubos, fitas, cabos e cordoalhas, devendo ser de cobre.

O número e a forma dos eletrodos de terra dependem das características do solo, não devendo a resistência à terra, em qualquer época do ano, ser superior a 10W no conjunto ligado a cada captor, considerando o possível aumento da resistência dos eletrodos de terra, devido à corrosão.

Os eletrodos de terra não devem ser instalados a distâncias menores que 50cm de qualquer parte das fundações da edificação.

As cabeças dos eletrodos devem ser protegidas por manilha de barro e estar enterradas a uma profundidade de 30cm, para facilitar a inspeção.

Deve-se evitar recobrir as cabeças dos eletrodos com material isolante de qualquer tipo.

Em se tratando das intervenções nas fachadas laterais da igreja ao embutir a fiação, atentar para não causar danos a obra. Na cimalha que se encontra em todo o perímetro da edificação, a fiação deverá atravessar rente a parede fazendo um furo de diâmetro mínimo e depois restaurar o entorno da peça tal qual se encontrava.

Som

Conjunto de materiais e equipamentos elétricos, que possibilitam a obtenção de som ambiente. Pode ser usado em toda a edificação, nos locais determinados no projeto de eletricidade. O sistema de sonorização deve ser executado, tendo em vista os seguintes aspectos:

- central de som;
- tubulação e fios;
- pontos de som, e,
- circuitos.

As centrais de som completas, de modo geral, são constituídas por:

- elementos básicos: amplificador e microfones que podem ser dinâmicos (mesa ou pedestal) ou capacitivos (paredes ou tetos); e,
- elementos opcionais: pré-amplificador misturador de canais; amplificador com distribuidor de áudio; unidade de monitorização e comutação; toca fitas, toca discos, toca CD's; sintonizador AM e FM; antena FM(e TV, caso seja especificada, UHF ou VHF), com tantos elementos ou

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



posições de direcionamento quantas forem necessárias para o local; amplificador de antena (caso necessário); divisor de impedância da antena FM/TV.

O equipamento da central de som (e vídeo) deve ser alimentado por um circuito elétrico de 110 ou 220V/60Hz, independente, devendo ser derivado diretamente do quadro geral de luz e força. A potência instalada prevista deve ser entre 1.000W e 2.500W. O circuito elétrico deve ser acompanhado por um condutor de aterramento que pode derivar do terra geral da edificação.

A tubulação para distribuição deve ser totalmente independente de quaisquer outros sistemas elétricos, para que sejam evitadas as interferências eletromagnéticas, ou de áudio e de outras frequências.

A partir da central de som, devem ser ligados os pontos de som, por meio de eletrodutos não magnéticos, de PVC, onde devem passar os fios dos circuitos de áudio. Como previsão para flexibilidade do sistema, devem ser utilizados eletrodutos com bitola mínima de $\frac{3}{4}$ ". Os fios devem ser dimensionados e especificados pela empresa fornecedora do sistema a instalar.

Caso seja prevista a instalação de aparelhos de TV, a fiação de distribuição de antena também deve derivar da central de som a partir do divisor de impedância; a tubulação deve ser também totalmente independente, de PVC e com diâmetro mínimo de $\frac{3}{4}$ ". As caixas de ligação e de passagem, sejam para ponto de som ou a partir do divisor de impedância; a tubulação deve ser também totalmente independente, de PVC e com diâmetro mínimo de $\frac{3}{4}$ ". As caixas de ligação e de passagem, sejam para ponto de som ou para antena de TV, devem ser em PVC.

A distribuição dos pontos de som deve ser feita essencialmente para o atendimento das exigências humanas a serem consideradas, devendo-se considerar a uniformidade, as vibrações e a ressonância indesejáveis e a intensidade necessária. Devem ser levadas em conta as características geométricas dos ambientes, os materiais de acabamento das paredes, pisos e tetos, o mobiliário e o número de pessoas.

Para efeito preliminar, pode-se considerar que, em recintos pequenos, com até 50m², deve haver um só ponto de som se o pé direito for até 3m e se a razão comprimento / largura for de 1:0,2 a 1:1; para ambientes maiores que 50m², ou alongados (corredores), a distância média entre os pontos de som deve ser de aproximadamente 6m.

Os alto falantes, em geral, devem ser instalados nos tetos ou, quando nas paredes, no centro das mesmas, de 0,30 a 0,50m abaixo do teto.

Os alto falantes, de modo geral e dependendo do projeto de acústica, podem ser apresentados em forma de caixas acústicas, colunas sonoras ou em cornetas isoladas para som direcional.

A cada caixa acústica deve corresponder, se necessário, um potenciômetro acoplado ou instalado nas suas proximidades.

Os circuitos de áudio, notadamente para o sistema de comunicação (avisos), devem poder ser distribuídos por zonas da edificação, para emissões isoladas ou conjuntas.

Sinalização

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. e Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Conjunto de materiais e equipamentos elétricos destinados à emissão de sinais de aviso específicos, sonoros ou visuais.

Pode ser usada em toda edificação, nos locais determinados no projeto de eletricidade. O sistema de sinalização deve ser executado, tendo em vista os seguintes aspectos:

- alimentação de energia elétrica;
- tubulação e fiação;
- campainha;
- aviso de acesso de veículos;
- placas e letreiros luminosos;
- luz obstáculo para aviação; e,
- aviso de falta d'água

A alimentação do sistema de sinalização pode ser feita diretamente dos quadros de distribuição ou do quadro geral de luz e força; a tensão deve ser a mesma das instalações elétricas na edificação, 110 ou 220V, exceto para o caso de campainhas cuja recomendação é a utilização de extra baixa tensão de segurança, obtida pela utilização de transformadores rebaixadores de 110/220V par 6V, 12V ou 24V, correspondentes aos tipos de aparelhos existentes no mercado fornecedor; os transformadores devem ser dispostos nos quadros de distribuição de luz e força, ligados entre o disjuntor de proteção de cada circuito e os aparelhos.

A alimentação dos sistemas de sinalização, visuais ou acústicos, deve ser sempre independente, em circuitos distintos, mesmo tratando-se de potências reduzidas; os eletrodutos e caixas devem ser de PVC.

As campainhas devem ter sua localização estudada, inclusive quanto ao botão de acionamento, visando facilitar a operação do sistema, bem como o melhor conhecimento possível do aviso emitido. Dependendo dos parâmetros considerados no projeto, pode ser necessária a instalação de sistema de campainha com quadro de números (luminosos ou não), podendo ainda incluir condição de resposta.

O aviso de acesso de veículos deve ser do tipo rotativo ou de pisca-pisca (100W/110 ou 220V). As placas e letreiros luminosos devem ser constituídos por luminárias comuns (incandescentes ou fluorescentes), colocados atrás de chapas translúcidas, podendo ser utilizados outros sistemas. Devem ser tomadas precauções contra entrada de água, quando em ambiente externo. Devem ser posicionadas em altura tal que se evitem batidas involuntárias.

A luz de obstáculo para aviação deve ser instalada sempre que a altura da edificação for maior que 10m a partir do solo. Devem ser utilizadas luminárias industrializadas para esta finalidade, com sinalizador simples com as seguintes características:

- em tensão de 110 ou 220V;
- com potência de 60W; e,
- em corpo de alumínio fundido com difrator de vidro na cor vermelha. O acionamento da luz de obstáculo deve ser feito através de célula fotoelétrica.

Deve ser previsto sistema de aviso de falta d'água, constituído pela ligação em paralelo de sistema de cigarras e olhos-de-boi às chaves de bóia instaladas nos reservatórios inferior e superior.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Segurança

Alarme contra roubo

Conjunto de materiais elétricos destinados à comunicação de ocorrência de invasão de determinadas áreas da edificação. Pode ser usado em toda a edificação, nos locais definidos no projeto. De acordo com as condições encontradas no local, o projeto de segurança deve determinar o tipo de proteção a ser adotada, podendo compor-se de:

- painel central de alarme;
- sensores de presença, por célula fotoelétrica ou infravermelho;
- alimentação elétrica do sistema;
- tubulação;
- caixas de ligação e passagem; e,
- fiação.

As características dos componentes do sistema de segurança variam de acordo com os equipamentos fornecidos pelos diversos fabricantes, podendo-se, desta forma, admitir variações de solução no projeto de segurança, que deve determinar os parâmetros básicos a serem atendidos.

O painel central de alarme deve processar os sinais transmitidos pelos sensores de presença, avisando por meio de luzes e/ou campainhas a ocorrência de invasão em determinado local da edificação; deve ser interligado com os setores da edificação; as indicações devem permitir a imediata localização do local da ocorrência.

Dependendo das exigências definidas no projeto de segurança, pode haver ou não ligação do painel central de alarme com o órgão de segurança do local. Os sensores de presença podem também ser utilizados para acionamento de iluminação em determinados locais, indicando a presença de pessoas no local.

O sistema pode contar, também, com minicâmeras de TV, estrategicamente posicionadas e ligadas a monitores instalados junto ao painel central de alarme e/ou outros locais, permitindo o controle visual da movimentação na edificação. O sistema deve ser alimentado por um único circuito de energia elétrica (110 ou 220V), derivado de um dos quadros de distribuição e ligado à fonte de alimentação e carga do painel central.

Devem, também, ser instaladas baterias, que permitam manter em funcionamento o sistema no caso de interrupção do suprimento de energia elétrica da rede.

Os fios e cabos que compõem o circuito do sistema devem ter suas características definidas pelo fabricante do equipamento de segurança; devem ser abrigados da influência dos cabos de energia e dos efeitos de sobretensão, devido às condições atmosféricas, devendo a tubulação ser totalmente independente daquelas dos demais sistemas elétricos.


Os eletrodutos, as caixas de ligação e de passagem devem ser de PVC.

Circuito Fechado de TV

Conjunto de materiais e equipamentos elétricos que constituem o sistema de circuito fechado de TV. Pode ser executado em toda a edificação, nos locais determinados no projeto, tendo em vista a proteção da edificação.

O sistema de circuito fechado de TV deve ser constituído por:

- receptor;
- central de monitores;


Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



-rede de distribuição; e,
-sensores.

Utilizar receptor constituído por conjunto câmara-objetiva, dimensionado a partir das características do local de instalação e do tipo de vigilância requerido, considerando os seguintes parâmetros:

-da objetiva: área de visualização; comprimento focal da objetiva; abertura relativa da objetiva; necessidade de controle de foco; definição da sensibilidade; definição do controle de iluminação (íris) da objetiva; e,

-da câmara: tipo de iluminação, natural ou artificial; nível mínimo de iluminação; diferença dos níveis de reflexão numa mesma área de visualização; condições ambientais de instalação.

A disposição dos equipamentos e as condições ambientais da central de monitores devem permitir as condições de conforto e operação dos equipamentos.

A tubulação que constitui a rede de distribuição deve ser totalmente independente daquelas dos demais sistemas elétricos; os eletrodutos e as caixas devem ser de PVC.

O tipo de cabo a ser utilizado deve ser estabelecido, considerando a distância da central de monitores às câmeras e as atenuações total e em frequência do cabo; se necessário, devem

ser utilizados amplificadores de sinal de vídeo.

A determinação dos sensores e dos tipos de ligação e alimentação, a serem utilizados, devem ser estudados caso a caso, podendo ser do tipo fotoelétrico, "reep-switch", sensor de presença, chaves fim de curso e outros.

Iluminação Urbana

Devem ser obedecidos os projetos e as especificações. Cuidados especiais devem ser adotados quando houver pavimentação em pedra a fim de não danificá-la.

Revisão das instalações elétricas

Com a troca de todas as instalações elétricas, é importante que a remoção das instalações anteriores seja acompanhada do restaurador da obra para que não cause danos ao edifício.

Memorial do Projeto Elétrico e Luminotécnico

Para a intervenção ser feita da forma menos invasiva possível, todas as valas de passagem para os eletrodutos e as caixas de passagens serão feitas com disco diamantado com dimensão máxima de profundidade de 5cm.

Carga Total Instalada

14.100 W

Demanda

Foi considerado uma demanda de 100% para cálculo da Corrente de Projeto, portanto:

CARGA INSTALADA	= 14,100 v/a
ILUMINAÇÃO	= 3.300 v/a = 100%
TOMADAS DE USO GERAL	= 10.800 w x 50% = 5.400w

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



CARGA TOTAL DEMANDADA = 8.700v/a

$D = 8.700 / 380 / 1.73 = 13.23$ Considerando um Fator de Potência de 0,92 temos $I = 13.23 / 0,92 = 14.39A$.

Dimensionamento da entrada

O cabeamento será uma rede trifásica de 3n6(6)T6mm² atendendo perfeitamente as necessidades da edificação, com proteção trifásica de 32 Amperes.

Proteção Secundária

A proteção, será feita por Disjuntor Tripolar e Dispositivo Diferencial(DR) 3xFases e Neutro, com as seguintes características:

In	Un	Un(isol.)	Frequência	Cap.de ruptura
32A	380V	1000V	60Hz	10Ka

e Dispositivo Diferencial(DR)

In	Un	Un(isol.)	Frequência	Cap.de ruptura
40A	380V	1000V	60Hz	10Ka

Condutores de BT

Para as três fases condutor: 6 mm² com isolamento 1000V.

Para o neutro condutor: 6 mm² com isolamento 1000 V.

Para o aterramento: 6 mm² com isolamento 750 V.

Especificações de materiais

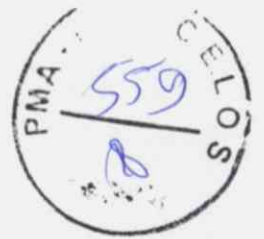
Além do que consta no desenho de projeto, a execução das instalações elétricas deverá obedecer às seguintes especificações gerais:

Obs.: Todos os equipamentos devem possuir, certificados emitidos por laboratórios oficiais credenciados pelo INMETRO (LABEX DO CEPEL, IEE DA USP, UCIEE), providos com marcação correspondente para Grupo e Classe de Temperatura.

Dutos

Características	Descrição
Descrição	Eletroduto de PVC
Utilização	Passagem de cabos elétricos em instalação Aparente Sobre o forro
Requisitos Técnicos	Descrição
Material	PVC
Taxa de ocupação	Circuitos elétricos conforme norma da ABNT, NBR-5410

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Características	Descrição
Descrição	Eletrocalha Metálica
Utilização	Passagem de cabos elétricos em instalação Aparente Sobre o forro
Requisitos Técnicos	Descrição
Material	Chapa Metálica
Taxa de ocupação	Circuitos elétricos conforme norma da ABNT, NBR-5410

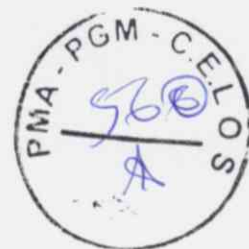
Condutores

Características	Descrição
Descrição	DUPLO ISOLAMENTO PARA 1000V TIPO AFUMEX DA PIRELLI OU AFITOX DA FICAP
Utilização	Alimentação de circuitos embutidos em eletrodutos
Requisitos Técnicos	Descrição
Material	Fios de cobre nu, têmpera mole com encordoamento: classe 5
Bitola	Conforme projeto
Isolamento	Duas camadas de composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo anti-chamas
Codificação de cores	Fases - vermelha; neutro - azul claro e terra - verde
Observações	Todas as ligações se darão através de terminais de pressão apropriados - olhal, garfo e/ou agulha - e devidamente estanhados. Emendas só serão permitidas nas derivações, no interior das caixas quando deverão ser soldadas e isoladas por fita auto-fusão.
Referência	Cabo Flex
Fabricantes	Pirelli

Luminárias comerciais

Características	Descrição
Descrição	Luminária de alto rendimento lâmpadas ELETRÔNICA, instalação de sobrepor
Utilização	Para a iluminação interna, conforme indicação em projeto
Requisitos Técnicos	Descrição
Material	Corpo em chapa metálica com pintura eletrostática em pó poliéster epóxi, refletor em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, com vidro.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Fabricante	Lumicenter
------------	------------

Lâmpadas

Características	Descrição
Descrição	Lâmpada PL, potência indicada em legenda (220V)
Utilização	Para a iluminação interna, conforme indicação em projeto
Requisitos Técnicos	Descrição
Temperatura de cor	Lumens indicado em legenda
Fabricante	Indicado em legenda

Quadros de distribuição

Características	Descrição
Descrição	Quadro de distribuição Metálico, instalação de embutir
Utilização	Para acomodação dos dispositivos de proteção (disjuntores e dr) dos circuitos de iluminação e tomadas e para quadros de força C/ Barramento

Conduletes

Características	Descrição
Descrição	Condulete rosqueável, metálico
Utilização	Distribuição dos circuitos de iluminação e tomadas
Requisitos Técnicos	Descrição
Bitola	Ver projeto
Material	Liga de alumínio silício de alta resistência mecânica e a corrosão, acabamento em epóxi na cor cinza.
Fabricante	Wetzel

Tomadas

Características	Descrição
Descrição	Tomadas universais 2P+T da linha pial plus
Utilização	Computadores e uso geral
Requisitos Técnicos	Descrição

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desenh. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Material	Material Termoplástico
Fabricante	Píal legrand

Disjuntores

Características	Descrição
Descrição	Disjuntor termomagnético monopolar
Utilização	Para proteção dos circuitos de iluminação e tomadas.
Requisitos Técnicos	Descrição
Tipos de caixas	Moldada
Tensão nominal máxima	440V
Capacidade de ruptura	5 kA em 220 V
Fabricantes	Siemens

Fitas Isolantes

Características	Descrição
Descrição	Fita isolante baixa tensão.
Utilização	Para isolamento de emendas em cabos elétricos.
Requisitos Técnicos	Descrição
Material	Produto de PVC auto-extinguível
Fabricante	3M ou Pirelli

5.14.3. MECÂNICAS

Ventilação

Devem ser obedecidos projetos e especificações. Como nas demais instalações, a descrição é fundamental, já que se trata de equipamento difícil de ser escamoteado.

5.15.4. PREVENÇÃO DE COMBATE A INCÊNDIO

Sinalizadores

Devem ser executadas conforme projeto aprovado no Corpo de Bombeiros.

Extintores


Devem ser executadas conforme projeto aprovado no Corpo de Bombeiros.

Caixas e hidrantes

Devem ser executadas conforme projeto aprovado no Corpo de Bombeiros.

Memorial do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Despl. Soc. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Do enquadramento

- Saída de Emergência;
- Iluminação de Emergência;
- Sinalização de Emergência;
- Extintores;

Da saída de emergência

Quanto a ocupação: F - 2
Quanto à altura: Edificação de baixa altura
Quanto as características construtivas:
Área do maior pavimento: 444,00 m²
Tipo de escada: EP - Escada Protegida
Altura do corrimão: 90cm (ambos os lados)
Número de escadas: 02

Da Saída de Emergência

A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, é dada pela seguinte fórmula:

Onde:

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população, conforme coeficiente da Tabela 4 do anexo e critérios das seções 4.3 e 4.4.1.1.

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 do anexo.

Cálculo da População do pavimento

Uma pessoa por m²

população= 572x1=572 pessoas

C= 100

N= 3,00 / 5.09

N = 0.58

N= 0.58 unidades de passagens = x 1,00 => 5.8 m(valor necessário)

Dimensões existentes= 5.9m

Quanto a ocupação: F - 2

Quanto à altura: baixa

Área do maior pavimento : 444.00m²

Número de saídas:5

Tipo de escada: EP

Da Sinalização de emergência

- Luminária indicativa de saída 25 x 16 cm, com e sem seta indicativa, fixada sobre as portas de saída ou em local determinado em projeto para orientação correta da rota de fuga.- Letras

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Resp. Set. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



na cor verde com traço de 1 cm moldura 4 x 9 cm, fundo branco em acrílico ou similar.

Da Iluminação de emergência

- As luminárias deverão ser herméticas;
- A luminária de emergência deverá garantir nível de iluminação a nível do piso da ordem de: 5 Lux, em local com desnível, tais como: escadas, portas com altura inferior a 2,10m, passagens com obstáculos;
- 5 Lux, em locais planos, tais como: corredores, halls, locais de refúgios
- A fiação a ser utilizada na saída da luminária de emergência deve ser com revestimento plástico anti-chamas com malha mínima de 2.5mm;
- Caixa de PVC rígido de 2 x 4 para conexão com a fonte de alimentação do bloco autônomo (tomada da rede elétrica);
- As tomadas de rede elétrica devem localizar-se o mais próximo possível dos blocos;
- A fiação exposta da alimentação do bloco deve ser protegida por eletroduto ou canaleta de PVC rígido;
- O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação de chama e que sua combustão provoque o mínimo de emissão de gases tóxicos;
- Os pontos de luz não devem causar ofuscamento, seja diretamente ou iluminação indireta;
- A comutação da fonte deve ser automática com automação mínima de 4 horas, sendo o estado de vigília para o estado de funcionamento dos sistemas menor ou igual a 5 segundos.
- O fluxo luminoso do ponto de luz, deve ser no mínimo igual a 30 lúmens.
- O tipo de lâmpada poderá ser fluorescente/Led.
- Detalhes observar projeto em anexo.

Dos aparelhos extintores

Risco da edificação: baixo

Será instalado o extintor de piso em tripé.

5.15. SERVIÇOS DIVERSOS

5.15.1. BENS INTEGRADOS

Escadas de acesso ao Coro e ao Consistório

Etapas de Restauração

1. Fotografias iniciais;
2. Análise do estado de conservação da peça a ser restaurada - Fichamento da peça;
3. Higienização - Limpeza superficial que garanta o manuseio da peça;
4. Teste 01, para limpeza mais profunda - Remoção de sujidades mais profundas ou vernizes oxidados;
5. Teste 02, dos elementos constitutivos da escada, como corrimão, balaustrada e revestimentos em madeiras. Proceder à remoção da pintura através de calor ou removedores diluídos em hidrocarbonetos aromáticos. (definir as proporções).

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



6. Remoção dos elementos espúrios que impedem a circulação e acessos- Para o caso da escada localizada na nave lateral, Epístola.
 7. Consolidação do suporte – Aproveitamento e recuperação de peças que estejam parcialmente danificadas. Substituição de todas as madeiras que estejam totalmente deterioradas e também comprometendo a consistência, solidez, estrutura e sua leitura estética. Devem ser empregadas madeiras de preferência do próprio local da obra, por já estarem desidratadas.
 8. Obturação - Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;
 9. Confecção de elementos decorativos que estejam ausentes;
 10. Nivelamento - Colocar a nível toda a superfície, respeitando-se os possíveis desníveis que porventura possam existir, lixamento com acabamento final em lixa nº 400;
 11. Aplicação do verniz de proteção - envernizamento incolor;
 12. Enceramento- Degraus (piso e espelho) devem ser encerados com produto à base de cera de carnaúba.
 13. Fotografia final - Registra o trabalho concluído com análise comparativa ao estado de conservação inicial;
 14. Relatório Técnico de Acompanhamento com Recomendações sobre conservação das obras; e Termo de Garantia dos Serviços de Restauração Prestados ao cliente.
- *Todo esse serviço obrigatoriamente deverá ser executado por profissional qualificado em marcenaria reconhecido profissionalmente como artífice.

Escada Santos Dumont

A escada metálica do tipo Santos Dumont, deverá ser executada de acordo com as especificações do projeto

Escada de Marinheiro

A escada marinheiro é fabricada em perfis metálicos SAE 1012 atendendo especificações de construção estabelecidas na Recomendação Técnica de Procedimentos (RTP) da Fundacentro com base na NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. As especificações e detalhes de fixação estão especificadas em projeto.

São 3 escadas de marinheiro que servirão de acesso aos diferentes níveis das torres.

Túmulos e Campas de sepultura

Limpeza das peças de mármore e granito dos túmulos com água e sabão, onde houver argamassa realizar prospecção pictórica para identificação das cores, decapagem mecânica ou química da pintura dos túmulos e pintura mineral ou sílico mineral na cor indicada pela prospecção;

Sinos

É necessário que todo o conjunto do sino seja desmontado para análise e diagnóstico com a finalidade de se elaborar uma proposta técnica com todas as etapas discriminadas em sequência cronológica de execução para a definição dos custos de restauração.

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0817914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Para tanto, é necessário verificar também o campanário, analisando se as condições estruturais das paredes favorecem a permanência de todo o conjunto. Se não, dimensionar através de cálculo todas as medidas e reforços para a estabilização dele.

Restauração dos carneiros (cabeçotes ou alporcas) em madeira e dos suspensórios (ferragens). Caso seja necessária a substituição das peças de madeira, estas deverão obrigatoriamente passar por um processo lento de desidratação. Verificar o nível de oxidação e comprometimento dos metais "eixo" e "braço" e proceder à remoção de crostas ou substituição da peça.

-A restauração do sino como um todo deve considerar principalmente o caráter preventivo quanto a possíveis fendas ou microfissuras da bacia em bronze, que coloquem em risco a qualidade sonora da peça. Observar a coroa e sua capacidade de sustentação do peso do sino e observar o conjunto "badaleira", "vergalho" e "badalo (martelo)" se não houve subdimensionamento provocado pela corrosão. Caso contrário, proceder ao reparo.

-Primeiramente, identifica-se as pontas das trincas ou trinca, com a utilização de líquidos penetrantes apropriados. Com broca, perfura-se a ponta da trinca, para evitar a propagação da mesma. As limalhas aí obtidas podem ser analisadas laboratorialmente, caso se queira conhecer a composição química da liga do sino. Com lixadeira é produzido um chanfro em "V", nas bordas externas da trinca; se esta estiver aberta, é necessário juntá-la com uso de sargento. Inicia-se a soldagem, com eletrodo alma de cobre, do fim ao começo da trinca, pelo lado externo, e, após limpeza, pelo lado interno.

(É possível encomendar eletrodos com a mesma composição metalográfica, mas para isso é necessária análise específica a partir de limalha obtida, por exemplo, quando de um furo para limitar fenda). Testa-se a sonoridade e vai-se retirando com a lixadeira os excessos de solda, até se conseguir o som desejado.

-Quanto as cores sugerimos uma pintura esmalte na cor verde colonial ou verde folha sintético e seus elementos metálicos em esmalte sintético na cor grafite fosco.

Porta Principal

Etapas de Restauração

1. Fotografias iniciais;
2. Análise do estado de conservação da peça a ser restaurada - Fichamento da peça;
3. Higienização - Limpeza superficial mecânica que garanta o manuseio da peça;
4. Teste O2- Proceder à remoção da pintura através de calor ou removedores diluídos em hidrocarbonetos aromáticos. (definir as proporções). Nesta etapa se deverá limpar a madeira removendo as diversas camadas de tinta que obstruem a visualização dos talhes da peça;
5. Consolidação do suporte - aproveitamento e recuperação de peças que estejam parcialmente e/ou totalmente danificadas. Devem ser empregadas madeiras de preferência do próprio local da obra, por já estarem desidratadas.
6. Obturação - Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. do Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



7. Nivelamento - Colocar a nível toda a superfície, respeitando-se os possíveis desníveis que porventura possam existir, lixamento com acabamento final em lixa nº 400;
8. Pintura com tinta sintética sobre base de argamassa a óleo na cor identificada nas prospecções.
9. Fotografia final - Registra o trabalho concluído com análise comparativa ao estado de conservação inicial;

Peças em Cantaria

Indica-se a restauração das peças em arenito:


1. A pia batismal na torre sineira que possui a base em pedra e se encontra em bom estado de conservação e bacia em metal que apresenta repinturas e diversas intervenções inadequadas e cuja borda mostra sinais de oxidação.
2. A pia de água benta na galilé que apresenta estado de conservação precário, com intervenções inadequadas e sobreposição de diversas camadas de pintura e argamassa.
3. O lavabo da sacristia que apresenta estado de conservação precário, com intervenções inadequadas e sobreposição de diversas camadas de pintura e argamassa, além de perda de substrato principalmente em elementos decorativos.

Na remoção das tintas deve ser evitado ao máximo o emprego de removedores clorados do tipo thinner, (devido a porosidade da pedra) optando-se por ação mecânica através de bisturis e lupas. Caso seja necessário realizar alguma remoção de repintura que não seja através do processo mecânico, pode-se optar em superaquecer a pedra pontualmente com um bico de solda de modo a evitar o contato direto da chama através de uma placa metálica, (preferencialmente ferro) de 1/16" ou 3/32". Em seguida, com o bisturi fazer a remoção da tinta; ou em última instância, deve-se diluir o removedor em hidrocarbonetos aromáticos na proporção de 2:1, sendo "2" o hidrocarboneto, além do uso obrigatório de máscaras para gás com duplo filtro e com ventilação ambiente.

Etapas de Restauração

1. Fotografia inicial;
2. Análise do estado de conservação da peça - Elaborar o fichamento da peça;
3. Higienização - Limpeza superficial que garanta o manuseio da peça;
4. Teste 01, para a remoção de repinturas - Identificar quais procedimentos e produtos eficazes para a remoção de repinturas (intervenções inadequadas);
5. Remoção das repinturas;
6. Reconstituição - Deverá se obter uma amostra de pedra de arenito de coloração muito próxima à da peça original. Aqui temos dois procedimentos a escolher: 1- Esculpir os volumes ausentes e encaixá-los, ou 2- moer a pedra na granulometria igual à da peça original e moldá-la em resina acrílica ou de característica epóxi.
7. Obturação - Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



8. Nivelamento - Colocar a nível toda a superfície, respeitando-se os possíveis desníveis naturais que a pedra possui;
9. Teste 02, para aplicação de verniz protetor;
10. Aplicação do verniz protetor (final)- Isola a pedra do ambiente;
11. Fotografia final - Registra o trabalho concluído com análise comparativa ao estado de conservação inicial;
12. Relatório Técnico de Acompanhamento e Memória da restauração com toda a identificação dos materiais empregados e procedimentos realizados como também as Recomendações sobre conservação das obras e Termo de Garantia dos Serviços de Restauração executados.

Lampada do Sacrário

Etapas de Restauração

1. Fotografias iniciais;
2. Análise do estado de conservação da peça a ser restaurada - Fichamento da peça;
3. Higienização mecânica seca com água deionizada;
4. Testes com ácido acético diluído nessa água em proporções diversas.
5. Soldagem das partes faltantes, emendas e complementações;
6. Proteção com verniz acrílico diluído em hidrocarboneto aromático
7. Fotografia final - Registra o trabalho concluído com análise comparativa ao estado de conservação inicial;

5.15.2. ELEMENTOS ARTÍSTICOS

Esculturas de Madeira Policromada

Etapas de Restauração:

1. Registros fotográficos iniciais da escultura no local registrando as condições de sua ambiência;
2. Embalagem da peça com material apropriado - esta etapa deverá ser OBRIGATORIAMENTE acompanhada e dirigida por restaurador técnico com expertise;
3. Transporte até o local do ateliê onde será restaurada;
4. Desembalagem;
5. Fotografia inicial - com luzes especiais e raio X;
6. Análise do estado de conservação da peça a ser restaurada - Fichamento da peça;
7. Caso as peças apresentem infestações de térmitas ou outro agente destruidor da madeira, estas devem ser fumigadas.
8. Higienização - Limpeza superficial que garanta o manuseio da peça;
9. Teste 01, para fixação da camada pictórica - Bateria de testes para verificação de quais adesivos e procedimentos adequados garantem a fixação da película pictórica ao seu suporte;
10. Fixação Urgente da Camada Pictórica;
11. Teste 02, para limpeza mais profunda - Remoção de sujidades mais profundas ou vernizes oxidados;

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



12. Limpeza da camada pictórica;
13. Teste 03, para a remoção de repinturas - Identificar quais processos e produtos eficazes para a remoção de repinturas (intervenções inadequadas);
14. Remoção de repinturas;
15. Consolidação da Camada Pictórica;
16. Consolidação do Suporte;
17. Obturação - Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;
18. Nivelamento - Colocar a nível toda a superfície onde se encontra a camada pictórica, respeitando-se os possíveis desníveis que porventura possam existir;
19. Teste para aplicação de verniz protetor;
20. Aplicação verniz de proteção (para reversibilidade);
21. Reintegração Cromática ou apresentação estética - É a pintura nova sobre a lacuna anteriormente perdida que a faz reintegrar-se ao conjunto policromado original;
22. Aplicação do verniz protetor (final)- Isola a película pictórica do ambiente;
23. Fotografia final - Registra o trabalho concluído;
24. Embalagem para transporte das peças;
25. Transporte das peças do ateliê de restauração até o local onde as peças terão o seu destino final;
26. Relatório Técnico de Acompanhamento com Recomendações sobre conservação das obras; e Termo de Garantia dos Serviços de Restauração Prestados ao cliente.

Retábulos de Madeira

Segundo o Diagnóstico apresentado no produto I do projeto de restauro:

1. O retábulo em talha de madeira do Altar Mor apresenta desprendimento de suporte em algumas peças, desprendimento da policromia, presença de xilófagos, manchas de tinta sobre o douramento, perfurações diversas de pregos e etc;
2. Os retábulos dos altares diagonais em talha de madeira apresentam sujidades, manchas de pintura, repinturas inadequadas, douramento oxidado e perfurações diversas decorrentes de pregos e etc.
3. O retábulo em talha de madeira do Altar do Nosso Senhor do Bonfim, localizado no térreo, na torre 2 lado da epístola. Apresenta sujidades, perfurações diversas, repintura inadequada, desprendimento da policromia e ausência de alguns elementos decorativos, como o friso da base (vertical).
4. O retábulo em talha de madeira do Altar Nossa Senhora da Soledade, localizado no térreo, na torre 1 do lado do evangelho. Apresenta sujidades, perfurações diversas, repintura inadequada, desprendimento do douramento junto com o suporte no entablamento, ausência de alguns elementos decorativos como os frisos das bases e oxidação aparente dos pregos de encaixe do madeiramento da mesa. Sugerimos portanto: A revisão estrutural dos retábulos. Substituição do tabuado danificado, aproveitando ao máximo as madeiras originais, limpando-as para reinseri-las no conjunto (processo de anastilose). Recuperação das peças

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



danificadas. Remoção das repinturas e das aplicações de purpurina oxidada. Recomenda-se que sejam empregadas tintas e/ou pigmentos de qualidade tais como Talens e/ou Maimeri e folhas de ouro 22k nas áreas de contornos onde há douramento. Para esta etapa recomenda-se o acompanhamento de técnico com expertise.

Etapas de restauração

1. Registros fotográficos iniciais do retábulo no local registrando as condições de sua ambiência e o estado geral de conservação;
2. Proteção do retábulo com material antichoque - Revestimento inicial com papel siliconado; sobre ele espuma de nylon com densidade entre 200 e 300; lona plástica transparente presa em sua parte superior com grampos galvanizados; nas áreas ou elementos que estiverem mais salientes deverá ser estudado no local uma proteção com tapumes. Essa proteção evitará toda ação de impacto ou derramamento de tintas ou outros materiais por parte de demais equipes que antecedem às de restauradores dos retábulos.
3. Fotografia inicial**- Toda área ou peça a ser restaurada deverá obrigatoriamente possuir o seu registro fotográfico, antes de qualquer intervenção;
4. Montagem de andaimes metálicos "Intertravados" com escadas de acesso (não montar escada do tipo marinho, inclinada com no máximo 45°) e rodízios com travas, piso contínuo a uma distancia do forro de 02 metros, sistema de roldanas ou polias para içamento de materiais até 10 kg, mais o guarda corpo de proteção; ver detalhamento do projeto de andaime.
5. Análise do estado de conservação dos ornamentos e pinturas a serem restaurados (da madeira e da policromia)- Fichamento de todas as peças e/ou áreas de pinturas que constem neste relatório; mapeamento de danos com identificação de cada patologia com proposta de correção a ser testada e posteriormente executada.
6. Caso as peças apresentem infestações de térmitas ou outro agente destruidor da madeira, estas devem ser fumigadas (tratamento curativo) e nelas aplicado o biocida específico para o agente, desempenhando aí também o caráter preventivo.
7. Remoção de todos os elementos espúrios posteriormente colocados e que interferem na leitura estética da obra original.
8. Consolidação de suporte***- Reforço das madeiras e do sistema construtivo do retábulo;
9. Confeção dos elementos em relevo e sua fixação;
10. Higienização- Limpeza mecânica superficial com trinchas e sugadores que garanta o manuseio da peça;
11. Testes (1) para fixação da camada pictórica- Sequencia de testes para verificação de quais adesivos e processos adequados para fixar a película pictórica ao seu suporte;
12. Fixação emergencial da camada pictórica;
13. Testes (2) para a remoção de repinturas- Identifica quais processos e produtos eficazes para a remoção de repinturas que são caracterizadas como intervenções inadequadas;
14. Remoção de repinturas- esta etapa é decisiva para a apresentação da peça no final, pois é nesta fase que se definirá todo o trabalho artístico a ser resgatado.
15. Testes (3) para limpeza mais profunda- Para a remoção de sujidades mais profundas e/ou

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



vernizes oxidados;

16. Limpeza profunda da camada pictórica;

17. Obturação- Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;

18. Nivelamento- Colocação em nível de toda a superfície onde se encontra a camada pictórica, respeitando-se os possíveis desníveis que porventura possam existir;

19. Reintegração cromática (ou apresentação estética)- É a pintura nova e/ou douramento sobre a lacuna anteriormente perdida que a faz reintegrar-se ao conjunto policromado original. Nesta etapa deve se optar por pigmentos ou mesmo tintas de marcas de qualidade como MAIMERE ou TALENS. A folha de ouro a ser aplicada deverá ser de 22kilates com o exame atento das cores da base de preparação que recebe a folha de ouro;

20. Testes (4) para aplicação do verniz de proteção- Identifica qual verniz, de característica inerte, e quais procedimentos serão compatíveis com a nova tinta e a pintura original;

21. Aplicação do verniz protetor;

22. Registros fotogrâficos finais- Registra o trabalho concluído com análise comparativa ao estado de conservação inicial;

23. Relatório Técnico de Acompanhamento com recomendações sobre conservação das obras; e termo de garantia dos serviços de restauração prestados e manual de procedimentos.

*Todas as atividades a serem desenvolvidas devem ter o acompanhamento da CIPA tendo em vista a excessiva insalubridade que cada uma destas etapas possui.

**Todas as etapas devem ser exaustivamente fotografadas e os seus procedimentos anotados tendo em vista o relatório da Memória da Restauração.

***Para a execução desta etapa é necessário que o serviço seja desempenhado por profissional artífice marceneiro com experiência no trato com madeiras.

Elementos artísticos dos forros da nave central e capela mor

Segundo o Diagnóstico apresentado no produto I do projeto de restauro:

1. O forro da nave central é em madeira do tipo gamela, emoldurado com rodapés pintado em barra na cor café. Ao centro do forro, uma cruz que toma toda a dimensão no sentido longitudinal do plano horizontal. Os braços da cruz estão em um plano inclinado. Apresenta nas extremidades da cruz elementos que sugerem formas fitomórficas. Ao centro, um medalhão em azul celeste (círculo) com a coroa de Cristo e o três cravos. Lateralmente ao círculo azul celeste, dois pontos decorativos de cor azul, marcado com uma cruz inscrita num círculo de mesma cor (marrom terra queimada). Tabuado com encaixe em saia camisa com exceção da cruz que é em macho e fêmea. O madeiramento do braço da cruz do lado do evangelho apresenta manchas provavelmente de infiltração de umidade/ou ação de xilófagos (fungos e apodrecimento). Também aparece no centro do eixo longitudinal. Constatamos que as três luminárias em canaletas com lâmpadas fluorescentes tubulares branca fria e luz do dia interfere na leitura estética o forro. Além de serem elementos ofuscantes, estão localizados transversalmente ao desenho do forro, sugerimos sua retirada.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



2. O forro da Capela Mor é em madeira do tipo gamela, emoldurado com elementos decorativos fitomorfos pintados de azul, com douramento como camada anterior identificado na prospecção pictórica apresentada. Tabuado com encaixe em saia camisa e ao centro um medalhão com moldura pintada em azul, que apresenta perda de substrato. No interior do medalhão há um conjunto de elementos como cruz, coroa, cravos, lanças e etc.

Etapas de Restauração

1. Registros fotográficos iniciais do forro registrando o estado geral de conservação;
2. Proteção do forro com material antichoque- Nesta etapa o forro deverá ser inicialmente higienizado mecanicamente com trinchas e sugadores de sujidades para posteriormente se proceder ao faceamento: Faceamento das pinturas artísticas existentes no forro- Tecido encolado (cola de amido ou carboximetilcelulose) na superfície do forro onde se encontra a pintura ou pequenos relevos artísticos com a finalidade de protegê-la quando dos serviços de manipulação das madeiras do sistema de cobertura do forro. Deverá ser colocado um revestimento com papel siliconado sobre o faceamento; sobre ele espuma de nylon com densidade entre 200 e 300; sobre a espuma, colocação de lâminas de compensado de no mínimo 15mm que deverão estar escorados no piso do andaime. Essa proteção evitará toda ação de impacto ou derramamento de tintas ou outros materiais por parte de demais equipes que antecedem às dos restauradores do forro.
3. Fotografia inicial;
4. Montagem de andaimes metálicos "Intertravados" com escadas de acesso (não montar escada do tipo marinho, inclinada com no máximo 45°) e rodízios com travas, piso contínuo a uma distância do forro de 02 metros, sistema de roldanas ou polias para içamento de materiais até 10 kg, mais o guarda corpo de proteção; ver detalhamento do projeto de andaime.
5. Análise do estado de conservação do forro, levando-se em consideração o estado das madeiras, a ancoragem na estrutura (tesouras e cambotas), a tinta de fundo (o branco) e a policromia artística a ser restaurada - Elaborar o fechamento da peça;
6. Caso as peças apresentem (especificamente no medalhão central) infestações de térmitas ou outro agente destruidor da madeira, estas devem ser fumigadas (tratamento curativo) e nelas aplicado o biocida específico para o agente, desempenhando aí também o caráter preventivo.
7. Teste 01, para fixação da camada pictórica - Bateria de testes para verificação de quais adesivos e procedimentos adequados garantem a fixação da película pictórica ao seu suporte;
8. Fixação emergencial da Camada Pictórica;
9. Testes 02 para Consolidação da Camada Pictórica- emprego de resinas consolidantes com a finalidade de recuperar a resistência e flexibilidade da tinta original.
10. Consolidação das pinturas artísticas;
11. Faceamento das pinturas artísticas existentes no forro- Tecido encolado na superfície do forro onde se encontra a pintura com a finalidade de protegê-la quando dos serviços de manipulação das madeiras do forro;

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



12. Consolidação da estrutura de sustentação do forro (barrotes, peças da tesoura, cambotas). Este serviço deverá ser executado pela equipe da engenharia de obra: carpintaria;
13. Consolidação do madeiramento do forro e substituição de peças somente para as que não possuam pinturas artísticas. Este serviço deverá ser executado pela equipe da engenharia de obra (carpintaria e marcenaria) com o acompanhamento obrigatório da equipe de restauradores das pinturas artísticas;
14. Higienização - Limpeza superficial que garanta o manuseio da peça;
15. Teste 03, para limpeza mais profunda - Remoção de sujidades mais profundas ou vernizes oxidados;
16. Limpeza da camada pictórica;
17. Teste 04, para a remoção de repinturas - Identifica quais procedimentos e produtos eficazes para a remoção de repinturas (intervenções inadequadas);
18. Remoção das repinturas;
19. Obturação - Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;
20. Nivelamento - Colocar a nível toda a superfície onde se encontra a camada pictórica, respeitando-se os possíveis desníveis que porventura possam existir;
21. Teste 05, para aplicação de verniz protetor;
22. Aplicação do verniz de proteção (para reversibilidade);
23. Reintegração Cromática ou apresentação estética - É a pintura nova sobre a lacuna anteriormente perdida que a faz reintegrar-se ao conjunto policromado original. As tintas e/ou pigmentos empregados nesta etapa devem ser de qualidade no mínimo igual ou superior as das marcas TALENS e MAIMERI.
24. Aplicação do verniz protetor (final)- Isola a película pictórica do ambiente;
25. Fotografia final - Registra o trabalho concluído com análise comparativa ao estado de conservação inicial;
26. Relatório Técnico de Acompanhamento e Memória da restauração com toda a identificação dos materiais empregados e procedimentos realizados como também as Recomendações sobre conservação das obras e Termo de Garantia dos Serviços de Restauração executados. Observação: Entre cada uma das etapas, onde couber o registro fotográfico, este deverá ser executado. Vale salientar a importância da pesquisa histórica que dará compreensão à obra e suporte às decisões de restauro.

Garantia de serviço

As recomendações de manutenção do serviço de restauração MANUAL DE PROCEDIMENTOS deverão ser esclarecidas rigorosamente conforme documento de garantia de serviço emitido pelo restaurador, tendo a obrigatoriedade de sua validade assegurada por lei, a partir da data de entrega da obra restaurada.

Pinturas Parietais

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Etapas de Restauração:

1. Fotografia inicial- Toda área ou peça a ser restaurada deverá obrigatoriamente possuir o seu registro fotográfico, antes de qualquer intervenção;
2. Montagem de andaimes;
3. Análise do estado de conservação da peça a ser restaurada- Fichamento de todas as áreas de pinturas;
4. Higienização- Limpeza superficial mecânica que possibilite o manuseio da obra;
5. Para os trechos das pinturas parietais que se localizam a uma altura próxima de 1 metro, precisamente nas ocorrências de manchas de umidade e eflorescências, deve ser removida toda a área atingida até o substrato da argamassa para que se possa extrair ao máximo a salinidade através de compressas de água deionizada. Em seguida, após toda a área já seca, aplicar os hidrofugantes (repelentes de umidade);
6. Testes (2) para limpeza profunda- Para a remoção de sujidades mais profundas ou vernizes oxidados;
7. Limpeza da camada pictórica;
8. Testes (3) para a remoção de repinturas- Identifica quais processos e produtos eficazes para a remoção de repinturas (intervenções inadequadas);
9. Remoção de repinturas;
 - i. Aberturas de janelas de prospecção objetivando o registro de testemunho pictórico. Para os casos onde ocorram testemunhos pictóricos que não serão reintegrados cromaticamente, e que estejam ao alcance do público em geral, deverão ser protegidos com lâminas de vidro com pequeno texto explicativo no local. Para os casos onde o testemunho esteja distante não haverá necessidade de colocação do vidro sobre a pintura mas sim um texto deverá ser produzido e apresentado ao público.
 - ii. Para as pinturas artísticas executadas com a técnica de "stencil" (máscaras) se deverá levantar todos os desenhos por cor e por forma, a partir das prospecções realizadas anteriormente, para que possam ser definidos todos os padrões a serem reproduzidos.
 - iii. Preparação das máscaras (stencil)
 - iv. Preparação das tintas a partir do padrão cromático identificado.
 - v. Marcação das modulações na parede
10. Obtenção- Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;
11. Nivelamento- Colocar a nível toda a superfície onde se encontra a camada pictórica, respeitando-se os possíveis desníveis que porventura possam existir;
12. Reintegração cromática ou apresentação estética- É a pintura nova sobre a lacuna anteriormente perdida que a faz reintegrar-se ao conjunto policrômico original executada com pinceis de diferentes espessuras
13. Cabe aqui os casos das reproduções pelo método de stencil, anteriormente citado. A técnica poderá ser executada tanto com aerógrafo como também com "boneca", que é uma espécie de carimbo ou bola macia de tecido que impregnado de tinta é aplicado sobre a parede por cima do stencil.

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord de Despl Secr de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano


Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

IGREJA N. SENHOR
DO BONFIM

152

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



14. Testes (4) para aplicação do verniz protetor- Identifica qual verniz, de característica inerte, compatível com a nova tinta e a pintura original;
15. Aplicação do verniz protetor;
16. Registros fotográficos finais- Registra o trabalho concluído;
17. Relatório Técnico de Acompanhamento com recomendações sobre conservação das obras; e termo de garantia dos serviços de restauração prestados ao cliente e manual de procedimentos.

5.15.3. EQUIPAMENTOS/MOBILIÁRIO

Mobiliário existente

Etapas de Restauração:

1. Providenciar proteção mecânica para toda a teia que cerca o altar mor com espuma de nylon com densidade 300.
2. Retirar todos os bancos de fiéis, mesa da sacristia e cadeiras. Deverão permanecer no interior da igreja os armários das alfais e o genufexório
3. Fotografias iniciais;
4. Análise do estado de conservação da peça a ser restaurada - Fichamento da peça;
5. Higienização - Limpeza superficial que garanta o manuseio da peça;
6. Caso as peças apresentem infestações de térmitas ou outro agente destruidor da madeira, estas devem ser fumigadas (tratamento curativo) e nelas aplicado o biocida específico para o agente, desempenhando aí também o caráter preventivo.
7. Teste 01, para limpeza mais profunda - Para se determinar quais produtos e procedimentos adequados para que seja feita a remoção de sujidades mais profundas e/ou vernizes oxidados;
8. Consolidação do suporte - Substituição de todas as madeiras que estejam parcialmente ou totalmente deterioradas que estejam comprometendo a consistência, solidez, estrutura e leitura estética da mobília;
9. Confeção de gavetas faltantes- empregar madeiras já previamente desidratadas que tenham a coloração semelhante à madeira original.
10. Obturação - Preenchimento das lacunas mais profundas onde também foi atingido o suporte;
11. Confeção de elementos decorativos que estejam ausentes;
12. Nivelamento - Colocar a nível toda a superfície, respeitando-se os possíveis desníveis que porventura possam existir;
13. Teste para a aplicação verniz de proteção;
14. Enceramento- aplicação de ceras para o acabamento final.
15. Fotografia final - Registra o trabalho concluído com análise comparativa ao estado de conservação inicial;
16. Relatório Técnico de Acompanhamento e Memória da restauração com toda a identificação dos materiais empregados e procedimentos realizados como também as Recomendações sobre conservação das obras e Termo de Garantia dos Serviços de Restauração executados.

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Mobiliário a adquirir

O mobiliário a ser adquirido para ser instalação no consistório é composto de:

- 1 mesa de reunião retangular (3,00x0,90m) para 10 lugares;
- 10 cadeiras
- 1 sofá de 3 lugares
- 1 sofá de 2 lugares
- 2 poltronas
- 1 mesa de centro

5.16. CONTROLE TECNOLÓGICO/INSTRUMENTAL - ESTRUTURAL

Conjunto de procedimentos destinados a caracterizar a boa qualidade e perfeita eficiência dos materiais, trabalhos e instalações, como condição prévia e indispensável ao recebimento dos serviços contratados.

São aplicados às obras de edificação em geral. Nas obras de recuperação, reforma e adaptação, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com projeto específico.

Todos os materiais empregados devem ter sua fabricação garantida, o que se caracteriza pelo atestado de qualidade emitido por entidade reconhecida; os testes devem ser realizados de conformidade com as normas da ABNT.

Os equipamentos e componentes fornecidos e instalados devem ser originários de fabricantes idôneos e devem ser acompanhados dos respectivos termos de garantia de qualidade.

Os serviços executados na obra devem ser testados em presença da fiscalização para sua liberação; devem ser verificadas todas as esquadrias, instalações, aparelhos, equipamentos e impermeabilizações da edificação, assim:

- serviços de arquitetura em geral: devem ter sua qualidade examinada, verificados os funcionamentos, os prumos, desvios, desníveis, abaulamentos, empenamentos, caimentos e demais condições específicas de cada serviço;
- serviços de instalações elétricas; devem ser verificados quanto à qualidade das montagens, alinhamentos, distanciamentos e prumos dos dutos e caixas; identificação dos fios e cabos; testes de perda de carga e aterramento e outros, específicos de cada serviço;
- serviços de instalações hidráulicas e sanitárias e gás: devem ser verificados quanto à qualidade das montagens, alinhamentos, caminhamentos, disposição e proteção dos tubos e pontos de consumo; devem ser realizados os testes hidrostáticos, para verificação de estanqueidade das tubulações antes do fechamento das paredes onde estas sejam embutidas;
- outros serviços específicos: como instalações de ar condicionado, gás carbônico, ar comprimido, alarmes, circuitos de TV e outras devem ser testados de acordo com as recomendações do fabricante.

Na instrumentação estática, realizar os controles de recalque, de umidade, de tensões, de lesões e de inclinação;

Na instrumentação dinâmica, realizar os controles de aceleração de estrutura e

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



aceleração do solo.

5.17. PAISAGISMO

5.17.1. PAVIMENTOS, SARJETAS E MEIO-FIOS

Revestimentos para proteção e acabamento de pisos internos ou externos. Podem ser usados em toda a edificação, nos locais determinados no projeto arquitetônico. As pavimentações somente devem ser executadas após o assentamento das canalizações que venham a passar sob elas e concluído o sistema de drenagem, se for o caso.

Caso haja necessidade de substituição do solo existente, observar o seguinte:

- o lançamento do novo solo deve ser feito em camadas de 20 cm de material fofo; a espessura das camadas deve ser rigorosamente controlada;
- as camadas, depois de compactadas, não devem ter mais de 10 cm de espessura média;
- a umidade do solo deve ser mantida próxima da taxa considerada ótima, admitindo-se uma variação de 30%;
- os materiais para composição do novo solo, devem ser convenientemente escolhidos, devendo ser utilizada preferencialmente a areia;
- o aterro deve ser sempre compactado até atingir um grau de compactação mínimo de 95%.

As argamassas utilizadas no assentamento das pavimentações não devem conter cal, para evitar o aparecimento de manchas brancas decorrentes da ação da umidade do solo; utilizar de preferência, mesclas de alta adesividade, pré-preparadas.

As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas devem ter o caimento necessário ao perfeito escoamento da água; a declividade mínima admissível é de 0,5%.

As pavimentações, quando prontas, não devem apresentar empoçamento de água.

5.17.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS ACERCA DO MATERIAL VEGETAL

Critério para escolha do material vegetal

Espécies nativas com relevância ambiental, histórica e cultural: a escolha do material vegetal privilegia o emprego de espécies adaptadas às condições climáticas daquela região.

Facilidade de aquisição das mudas: todas as espécies escolhidas serão de fácil obtenção, já que estão disponíveis em viveiros comerciais.

Baixa manutenção - um outro critério de seleção do material vegetal é sua baixa manutenção. Procurou-se indicar espécies que demandam baixa manutenção. Esse aspecto, quando se considera espaços públicos, é de fundamental importância.

Segurança dos usuários: essa questão é primordial quando se trata de espaços públicos de grande uso. Nesse sentido, na seleção vegetal se procura evitar espécies que possam prejudicar a segurança dos usuários, ou seja, plantas tóxicas, que possuam espinhos ou exalem mau cheiro. As primeiras, se existentes, devem ser eliminadas sumariamente. As últimas, caso também existam, podem ser relocadas para áreas dos jardins onde não causem



maiores problemas.

Inadequação do uso de plantas úteis: apesar de ser recorrente a ideia de utilizar plantas úteis nos espaços públicos, tais como frutíferas comestíveis e medicinais, a experiência têm demonstrado a inadequação desse procedimento. Optou-se, portanto, por árvores ornamentais.

Foram especificadas espécies vegetais entre árvores, arbustos e forrações. Estas estão devidamente classificadas (ver projeto urbanístico) quanto à sua denominação científica e popular, porte adequado para aquisição, porte quando adulta, densidade de plantio (no caso das forrações) e quantitativo (sendo este último fornecido na versão final do projeto).

Princípios de desenho relativo aos planos de vegetação

Procurou-se adotar um padrão de desenho para a praça, no que concerne seu plano de vegetação, de acordo com a característica formal. Nesse caso, a disposição dos elementos segue a distribuição do mobiliário.

As árvores ornamentais são usadas para demarcar pontos de interesse como as áreas de convivência.

Extratos vegetais

São as seguintes as diretrizes para análise dos extratos vegetais:

Criação de áreas sombreadas - com a implementação de novos componentes de mobiliário, principalmente as áreas de convivência, será necessário sombreá-las, precisando, portanto a implantação de novos indivíduos de porte arbóreo, para tanto.

Estrato Arbustivo

Para a implantação do estrato arbustivo se faz necessário a criação desse estrato com a introdução de espécies adaptadas ao clima litorâneo, que venham a se adequar e contribuir com as novas estruturas espaciais criadas a partir do presente projeto.

Estrato de Forrações

Será implantado estrato de forração em todas as áreas ajardinadas para recobrimento do solo. O estrato de forrações, com certeza, é o estrato que mais implicações trazem em termos de cuidados de manutenção. O desgaste das forrações se dá principalmente por tráfego impróprio de pedestres, por cuidados de manutenção inadequados ou, ainda, por uso indevido.

Instruções técnicas para implantação dos projetos

Entende-se haver diversas técnicas para a implantação de um projeto de paisagismo. As abaixo apresentadas têm como um dos seus objetivos, padronizar alguns procedimentos de forma a balizar as propostas para a etapa de implantação.

Preparo da área para plantação

a) Escarificação e Revolvimento

Após o término das atividades de construção civil, se for este o caso, as áreas onde será implantada nova vegetação ou recuperadas áreas degradadas, deverão ser escarificadas com

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



o uso de ferramentas apropriadas (picareta, pá, enxada, etc.) e, todo o material de entulho, restos de construção, raízes, etc. devem ser removidos e dispensados. Após esta atividade deve-se proceder o destorroamento da área escarificada. O solo, nas áreas a serem gramadas ou implantadas outras espécies de forração, deve ser revolvido, numa profundidade média de 10,0cm para o procedimento das atividades seguintes de implantação do projeto.

b) Análise e Correção do Solo

Deverão ser feitas coletas do solo existente, levando em consideração a profundidade da coleta e a seguinte diretriz:

Tipologia	Profundidade (em cm)	Quantidade (em kg)
Forrações	20,0	1,0
Arbustos e herbáceas	20,0 a 40,0	1,0
Árvores	a partir de 40,0	1,0

Uma vez coletadas as amostras, as mesmas deverão ser encaminhadas a um laboratório e solicitada uma análise físico-química. A partir dos resultados dessas análises os canteiros deverão ser corrigidos seguindo as recomendações técnicas.

c) Nivelamento e Fertilização do Solo

As áreas onde serão implantadas espécies de forração vegetal deverá ser incorporada uma camada de aproximadamente 3,0cm a 5,0cm (três a cinco centímetros) de areia vermelha.

Fazer o nivelamento de acordo com a necessidade do escoamento das águas pluviais observando que a cota final do terreno deverá ficar pelo menos 2,0cm (dois centímetros) abaixo da cota do meio-fio, canteiro ou outro limite referencial existente. A fertilização deverá ser feita com a adição de composto orgânico ou terra vegetal, na base de 3,0kg/m² (três quilos por metro quadrado) de canteiro. Depois de aplicado o adubo, o terreno deve ser revolvido superficialmente, antes da implantação das mudas, para que o mesmo seja incorporado homogeneamente ao solo.

Implantação das espécies vegetais

a) Diretrizes Gerais

A implantação das espécies vegetais deverá obedecer, rigorosamente, as especificações e indicações do projeto quanto à localização, espaçamento, porte e quantitativo, considerando as seguintes recomendações:

-Formação das mudas - As mudas devem ser bem formadas, sem sinais de pragas ou doenças e com torrão compatível ao seu porte. Não devem ser aceitas mudas com raízes nuas. As outras espécies de cobertura devem ser adquiridas em sacos de 25l (vinte e cinco litros) ou em mudas individuais ensacadas.

-Recipientes - Ao realizar o plantio, os recipientes (sacos plásticos, vasos, latas etc.) deverão ser retirados devendo-se ter o cuidado para que o torrão não seja partido e não prejudique as

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



raízes e o desenvolvimento das plantas.

-Disposição e espaçamento - A disposição e o espaçamento das espécies vegetais devem ser executados conforme projeto apresentado e planilha com as especificações das espécies vegetais.

-Separadores de canteiros - para a separação de espécies herbáceas e de forração deverão ser usados separadores de canteiro executados em alvenaria de tijolo, seguindo detalhe construtivo fornecido. Dessa forma se reduz significativamente os custos de manutenção e se garante o respeito ao desenho elaborado no plano.

-Adubação das covas para árvores e arbustos - deverá ser de natureza orgânica, preferencialmente húmus de minhoca ou esterco proveniente de criações avícolas. Para as covas menores, a terra retirada de cada cova deverá ser misturada a cerca de 5,0 kg (cinco quilos) de adubo e depois recolocada em cada cova. Para as covas maiores essa quantidade deverá ser de cerca de 10,0 kg (dez quilos).

Após o período de estabelecimento das mudas, deverá ser definido um programa de adubação periódica para toda a área do projeto, considerando, no entanto, sempre o uso de adubos de origem orgânica, salvaguardando, assim, a qualidade da água do lençol freático. É importante que este trabalho seja desenvolvido por pessoal técnico especializado.

Adubação das forrações vegetais - manter essas áreas sempre irrigadas e após 40 (quarenta) dias aplicar o adubo orgânico tipo Topgrass, seguindo os procedimentos recomendados pelo fabricante.

b) Árvores

Deverão ser abertas covas na dimensão aproximada de 70cm x 70cm x 70cm. Quando necessário, dependendo do tamanho do torrão, a cova poderá necessitar ser de maior dimensão. O material resultante da escavação, caso não seja de boa qualidade, deverá ser descartado, e substituído por terra vegetal, previamente preparada com adubo orgânico conforme determinado acima.

Realizar o plantio convencional, centralizando a muda na cova, de acordo com o projeto fornecido. Dependendo de cada situação, deverão ser usados tutores de madeira, pintados na cor verde, usando para fixar a muda no tutor algum fio flexível de forma a não danificar o caule da muda ao longo do seu crescimento.

c) Herbáceas, Arbustos

Deverão ser abertas covas na dimensão aproximada de 30cm x 30cm x 30cm.

O material resultante da escavação, caso não seja de boa qualidade, deverá ser descartado, e substituído por terra vegetal, previamente preparada com adubo orgânico conforme determinado acima.

Realizar o plantio convencional, centralizando a muda na cova, de acordo com o projeto fornecido.

d) Forrações por Mudanças Isoladas

Depois de cumpridas as etapas de limpeza geral, capinação, escarificação, revolvimento, nivelamento e fertilização, as mudas devem ser implantadas seguindo a

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Sec. de
Infraestrutura
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



localização e densidade indicadas no projeto.

Forrações em placas / grama em tapete - em alguns casos pode ser aconselhável a implantação de gramados - grama-esmeralda (*Zoysia japonica*) - em placas (tapete), pois isso garante uma maior segurança no estabelecimento da forração na área a ela destinada.

Controle fitossanitário prévio à implantação dos jardins

Antes da implantação do material vegetal deverá ser feita a detecção e identificação de formigas, cupins, pragas e doenças na área e no seu entorno. Estas deverão ser combatidas, preferencialmente através dos métodos alternativos naturais, ou, no caso do uso de inseticidas e herbicidas tradicionais, devem ser observadas, criteriosamente, as normas do Ministério da Saúde e da Agricultura como também as Normas Técnicas relativas à periodicidade e segurança para quem aplica e para os usuários.

Operações técnicas para a manutenção dos jardins

É importante notar que para a implantação do material vegetal deve ser contratada uma empresa ou instituição devidamente habilitada e reconhecidamente experiente. É aconselhável, no contrato, que seja estipulada uma garantia pelo período de pelo menos 3 (três) meses, por parte da empresa contratada, para dar manutenção e se responsabilizar pela reposição de espécimes que não se desenvolvam a contento. Em resumo, são as suas responsabilidades:

- Erradicação de ervas espontâneas nas áreas de cobertura implantadas;
- Controle fitossanitário;
- Substituição das espécies vegetais que venham a perecer;
- Poda de limpeza e corte da grama;
- Adubação;
- Manutenção do coroamento das espécies arbóreas e arbustivas;
- Manutenção das bordaduras das áreas de forrações;
- Irrigação.

Após este prazo deverá ser contratada empresa ou mão de obra qualificada objetivando garantir o desenvolvimento das espécies vegetais realizando periodicamente as atividades abaixo relacionadas. É recomendado a Prefeitura Municipal criar um programa de treinamento de jovens em atividades de jardinagem, devendo a empresa ou instituição responsável para dar manutenção aos jardins, comprometer-se em admitir estagiários para esse fim.

Erradicação de ervas competidoras espontâneas

A erradicação de ervas competidoras espontâneas consiste na eliminação de plantas competidoras, como cipós, braquiárias, ciperáceas (tiririca) e outras prejudiciais às espécies implantadas, em especial, aos gramados.

Essas plantas deverão ser extirpadas pela raiz e imediatamente acondicionadas em sacos plásticos, para que suas sementes não voltem a germinar.

Controle Fitossanitário

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



O controle de pragas e doenças deverá ser permanente, atendendo cada necessidade individual das espécies afetadas. Quando necessário, deverão ser coletados fragmentos vegetais infestados, para análise laboratorial do patógeno e indicação das medidas mitigadoras.

Sempre que possível recomenda-se a utilização de técnicas de controle natural, em substituição aos métodos convencionais, devidamente monitoradas dentre as quais pode ser sugerido, para o caso de formigueiros, o uso de calda produzida com 1,0kg (um quilograma) de cal para 10,0 l (dez litros) de água. Podem ser usados, também, produtos a base do princípio ativo encontrado nas folhas da árvore Nim (*Azadirachta indica*), hoje amplamente divulgados. Em qualquer dos casos exige-se a observância das Normas Técnicas e de outras normas estabelecidas pelos Ministérios da Saúde, Agricultura, Trabalho e Meio Ambiente. O importante é que esse trabalho seja feito por empresa, instituição ou pessoal qualificado profissional e tecnicamente para tanto.

Substituição das espécies

No caso de perda de espécimes que por algum motivo não tenham se desenvolvido a contento, estes devem ser substituídos por mudas da mesma espécie. Poderá haver casos em que seja necessária a substituição completa por muda de outra espécie, devendo, para isso, serem contatados os autores do projeto para que façam essa indicação.

Podas de limpeza, tratamento, limpeza e corte da grama

Podas de formação, tratamento e limpeza deverão ser executadas nas espécies vegetais sempre que necessário, obedecendo à conformação da copa da planta e evitando sua descaracterização. Essa tarefa deve ser feita por pessoal profissional e tecnicamente habilitado para tanto.

Em relação ao corte da grama, deverá ser observado o aspecto sazonal do crescimento desta para realização do corte, estabelecendo-se uma altura entre 5,0cm e 8,0cm de altura. A retirada manual das ervas espontâneas deverá preceder ao corte do gramado. Imediatamente após o corte, recolher, com um ciscador, os resíduos provenientes do serviço.

Adubação

A adubação das áreas ajardinadas deverá seja feita por profissionais tecnicamente habilitados, que sigam as devidas normas técnicas.

Coroamento

O coroamento deverá ser feito no entorno das espécies arbóreas e arbustivas retirando as ervas espontâneas e a grama que avança. Deverá ter um raio aproximado de 25,0cm (vinte e cinco centímetros) no mínimo, estabelecendo-se uma proporcionalidade a depender do tamanho da planta. Nas espécies agrupadas será indicado separador de canteiro em alvenaria de tijolo, o que diminui sensivelmente o nível de manutenção necessário.

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Despl. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

5 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO



Bordadura

Este procedimento tem por objetivo executar o corte da borda do gramado e das outras forrações, delineando as margens dos canteiros, meios fios e passeios de circulação de pedestres. Poderá ser executado manualmente através de ferramentas que cortem verticalmente (tipo facão), ou através de roçadeiras costais com utilização de náilon em substituição às lâminas metálicas.

Irrigação

Deverá ser elaborado programa de irrigação, observando-se tecnicamente as condições climáticas e as peculiaridades de cada espécie. Esse programa pode desenvolvido através de sistema automático ou semi-automático, para o qual deve ser elaborado projeto específico. Poderá também ser feito manualmente, com o uso de aspersores móveis e/ou com mangueiras. Deverá ser realizada preferencialmente no início da manhã ou final da tarde evitando-se, assim, os efeitos negativos do choque térmico, que retarda o crescimento da planta. A quantidade média de água é de 5 l/m²/dia (cinco litros por metro quadrado por dia). Em relação aos espécimes arbóreos pode-se observar a tabela abaixo com as respectivas quantidades em litros:

Tipologia	Litros/dia
Árvores	20

Esse programa de irrigação intensivo deve ser mantido durante os dois primeiros anos. Daí em diante, supõe-se que esses espécimes estejam devidamente estabelecidos e suas necessidades de irrigação diminuem, devendo, no entanto, essa ser intensificada durante os meses de estiagem.

Separador de Canteiro

Para a separação de espécies herbáceas e de forração deverão ser usados separadores de canteiro executados em alvenaria de tijolo, seguindo detalhe construtivo fornecido. Dessa forma se reduz significativamente os custos de manutenção e se garante o respeito ao desenho elaborado no plano.

Argila expandida

A argila expandida será usada na área de jardim, funcionando como forração, de acordo com projeto de Paisagismo.

Mobiliário

Os bancos deverão ser executados de acordo com projeto específico.

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Thiago Pereira Gomes
Engenheiro Civil
CREA-CE 337591 | RNP 0617914303

Rarael Magalhães da Cunha
Arquiteto e Urbanista
CAU A53291-6

IGREJA N. SENHOR
DO BONFIM