CADERNO DE ENCARGOS

INSTITUTO LUÍS DE ALBUQUERQUE

Alameda Helô Urt esquina com Rua Antônio Maria Coelho

Centro / Corumbá-MS - CEP 79.301-000

Arq. Giovanna Padoa Pimenta Costa

CAU A303113-6

Corumbá-MS

Agosto / 2026

SUMÁRIO

1- ESTUDOS E PROJETOS 3
2- CONTRATO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES 3
3- OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE.....4
4- OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA 4
5- SEGURANÇA DO TRABALHO E VIGILÂNCIA.....8

1- ESTUDOS E PROJETOS

1.1 À Contratada, na condição de integral responsável pela qualidade e segurança dos serviços, compete identificar as necessidades emergenciais relativas à recuperação e conservação do edifício, bem como analisar e deliberar da conveniência de obter, à sua custa, estudos complementares de sondagens, testes, ensaios e pesquisas de caracterização do subsolo (terreno) que julgar necessário. Os estudos, testes, ensaios e pesquisas serão norteados pelos códigos e posturas oficiais relativos à localidade onde será executada a obra, bem como pelas normas da ABNT atinentes.

1.2 O projeto arquitetônico, especificações e demais disposições fornecidas pelo Contratante e que integram o contrato, terão estrita e total observância na execução dos serviços. Compete à Contratada elaborar, de acordo com as necessidades da execução dos serviços ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente apreciados e, se for o caso, aprovados pelo Contratante ou Fiscalização. Durante a execução dos serviços poderá o Contratante apresentar desenhos complementares, os quais serão devidamente autenticados pela contratada.

1.3 As alterações de projetos, que durante a execução dos serviços se mostrarem necessárias, serão devidamente justificadas e processadas de acordo com as disposições contratuais atinentes. Compete à Contratada, quando da execução, registrar e atualizar todos os projetos e, no final dos serviços, entregar à Contratante um jogo completo de desenhos e detalhes "como construídos" ("*As built*").

2- CONTRATO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

2.1 Estão consubstanciadas no contrato e documentos que o integram as condições e disposições relativas ao objeto, responsabilidade e garantia, valor e forma de pagamentos, regime de execução, prazos e cronogramas, orientação geral e fiscalização, paralisação dos serviços, pedido de prorrogação de prazos, diário da obra, multa, impugnações de serviços, alteração de projetos, placa da obra, recebimentos provisório e definitivo e outras.

2.2 O Caderno de Especificações conterá os detalhamentos dos serviços peculiares a cada etapa e poderá conter, eventualmente, especificações de materiais, equipamentos e procedimentos de execução complementares às deste Caderno de Encargos.

2.3 Eventuais divergências ou incompatibilidades entre projetos, memoriais, especificações, planilhas e demais documentos técnicos deverão ser comunicadas à Fiscalização antes da execução do respectivo serviço, não cabendo à Contratada adotar solução divergente sem prévia manifestação. Deverão ser considerados os documentos específicos e mais recentes aplicáveis ao respectivo serviço, observadas as disposições estabelecidas no instrumento convocatório e no contrato. Divergências entre cotas indicadas nos desenhos e dimensões obtidas por escala deverão ser submetidas à Fiscalização, prevalecendo as cotas expressamente indicadas e as condições verificadas em campo quando validadas pela Fiscalização.

2.4 De qualquer decisão da Fiscalização relativa a assuntos não previstos no contrato e seus anexos, haverá recursos às instâncias superiores da Contratante, para as quais deverá apelar a Contratada, todas as vezes que se julgue prejudicada.

3- OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

3.1 Fornecer à Contratada o projeto arquitetônico, desenhos, normas, especificações e procedimentos necessários à execução dos serviços a que se refere o contrato.

3.2 Permitir à Contratada a instalação do “Canteiro de Obra”, serviços provisórios, para uso de seus empregados e prepostos em local indicado no projeto ou, quando omisso este, a critério da Fiscalização.

3.3 Efetuar os pagamentos devidos nas condições estabelecidas pelo contrato.

3.4 Designar representante para acompanhamento e fiscalização dos serviços.

3.5 Responder às solicitações da Contratada no Diário de Obra para deliberações relativas ao início, desenvolvimento e aprovações de etapas e frentes de serviços.

4- OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

4.1 Manter durante a execução dos serviços profissional legalmente habilitado e integrante da equipe técnica responsável pela obra, com atribuições profissionais compatíveis com os

serviços executados e experiência comprovada em intervenções de restauração e conservação de bens culturais, observadas as exigências estabelecidas no instrumento convocatório e na legislação profissional vigente.

4.2 Observar as práticas de boa execução, interpretando as formas e dimensões indicadas nos projetos e desenhos com fidelidade, empregando somente material com a qualidade especificada.

4.3 Providenciar para que os materiais estejam a tempo no local dos serviços para fazer cumprir os prazos parciais e totais fixados nos cronogramas anexos ao contrato.

4.4 Manter no local dos serviços o número de empregados e equipamentos suficientes para cumprir os prazos parcial e total fixados nos cronogramas anexos ao contrato.

4.5 Garantir o apoio necessário à administração dos serviços, principalmente para que sejam recolhidos, dentro do prazo, os impostos e taxas de contribuições previdenciárias.

4.6 Efetuar o pagamento de todos os impostos e taxas incidentes ou que venham a incidir durante e execução, até a conclusão dos serviços sob sua responsabilidade. Cumprir a legislação trabalhista vigente, responsabilizando-se pelo pagamento de quaisquer contribuições da previdência social e legislação trabalhista.

4.7 Efetuar periodicamente, ou quando solicitadas pela Fiscalização, atualização dos cronogramas e previsões de desembolso, de modo a manter o Contratante perfeitamente informado sobre o andamento dos serviços.

4.8 Instalar canteiro de obra compatível com o porte da edificação a ser preservada, bem como efetuar pontualmente o pagamento de todos os encargos decorrentes da instalação e manutenção desse canteiro.

4.9 Executar os serviços dentro da melhor técnica, obedecendo rigorosamente às instruções do Contratante no que diz respeito ao atendimento dos projetos, das especificações, dos desenhos do cronograma e das normas da ABNT.

4.10 Fornecer quando solicitados e sem ônus para o Contratante, protótipos de materiais e equipamentos para a análise e aprovação da Fiscalização, como também orçamentos referentes a serviços extracontratuais.

4.11 Fornecer ao Contratante quando previsto no contrato, a implantação de sistema de controle e apropriação de custos dos serviços, planilhas com dados técnicos por ele indicados

e admitir, no decorrer da execução dos serviços, a presença de técnicos credenciados para esta apropriação, facilitando a tarefa dos mesmos.

4.12 Acatar as decisões do Contratante e da Fiscalização.

4.13 Requerer e obter, junto ao INSS a documentação necessária ao licenciamento de execução nos termos da legislação vigente e junto ao CAU, o "Registro de Responsabilidade Técnica" – RRT ou ao CREA, a "Anotação de Responsabilidade Técnica" – ART, bem como apresentar, quando concluídos os serviços, os documentos comprobatórios de quitação e recolhimento do F.G.T.S, sob pena de exercer o Contratante o direito de retenção das importâncias ainda devidas, até a expedição dos aludidos documentos.

4.14 Comunicar à Fiscalização qualquer erro, desvio ou omissão, referente ao estipulado nos desenhos ou especificações, ou em qualquer documento que faça parte integrante do contrato.

4.15 Retirar do canteiro de obra todo o pessoal, máquinas, equipamentos, instalações provisórias e entulhos dentro de prazo estipulado no contrato. No caso do não cumprimento desse prazo, os serviços poderão ser providenciados pelo Contratante, cabendo à Contratada o pagamento das respectivas despesas.

4.16 Acatar as instruções e observações que emanarem do Contratante ou da Fiscalização, refazendo qualquer trabalho não aceitado.

4.17 Corrigir as suas expensas quaisquer vícios ou defeitos na execução dos serviços, objeto do contrato, bem como se responsabilizar integralmente por danos causados ao Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

4.18 Adotar todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, pavimentações e outros bens de propriedade do Contratante ou de terceiros e, ainda a segurança de operários e transeuntes, durante a execução dos serviços.

4.19 Obedecer e fazer observar as leis, regulamentos, posturas federais, estaduais e municipais aplicáveis, responsabilizando-se integralmente pelas consequências de suas próprias transgressões e de seus prepostos.

4.20 Todos os encargos derivados das Leis Sociais e Trabalhistas em vigor correrão por conta da Contratada, que providenciará o seu fiel recolhimento. A apresentação dos comprovantes

dos recolhimentos será indispensável ao pagamento das parcelas mensais, bem como à devolução das retenções, conforme estabelecer o contrato.

4.21 Providenciar os seguros exigidos por Lei, inclusive contra acidentes de trabalho, de responsabilidade civil contra danos causados a terceiros, correndo por sua conta e risco a responsabilidade por quaisquer riscos e danos ocorridos, conforme capítulo específico do contrato.

4.22 A subcontratação de parcelas dos serviços somente será admitida nos limites e condições estabelecidos no instrumento convocatório e no contrato, permanecendo a Contratada integralmente responsável pelos serviços executados.

4.23 Providenciar o fornecimento provisório de água e energia elétrica para a execução dos serviços, correndo por sua conta quaisquer ônus relativos a este fornecimento, bem como as despesas com o respectivo consumo, durante o prazo contratual.

4.24 Proceder à limpeza periódica do local dos serviços, com a remoção do entulho resultante, tanto do interior como canteiro de serviço.

4.25 Levar imediatamente ao conhecimento do Contratante e da Fiscalização, qualquer fato extraordinário ou anormal que ocorra durante o cumprimento do contrato, para adoção imediata das medidas cabíveis.

4.26 Comunicar de imediato ao Contratante ou à Fiscalização qualquer achado de interesse histórico, científico ou econômico, em especial de natureza arqueológica, que ocorra durante a vigência do contrato.

4.27 Manter no "canteiro da obra", em condições de fácil acesso pela Fiscalização, o "Diário de Obra" conforme modelo fornecido pelo Contratante.

4.28 Providenciar as ligações definitivas de água e energia elétrica e, se necessária e viável, a ligação telefônica, assumindo todos os ônus decorrentes destas providências.

4.29 Em casos de necessidade de aditamento do contrato, obedecer à obrigatoriedade de expressa autorização da Contratante para execução dos serviços em questão.

4.30 Em casos da necessidade de execução de serviços não previstos pela planilha, apresentar à Contratante as razões técnicas devidamente justificadas com projetos, detalhes e custos da operação.

5- SEGURANÇA DO TRABALHO E VIGILÂNCIA

- Precauções

Antes do início dos serviços, a Contratada deverá apresentar à Fiscalização o responsável pela execução dos serviços a realizar, ocasião em que serão fixadas as precauções específicas ligadas à natureza dos mesmos.

- Inspeções de Segurança

Serão realizadas inspeções periódicas no canteiro de obra da Contratada, a fim de verificar o cumprimento das determinações legais, o estado de conservação dos dispositivos protetores do pessoal e das máquinas, bem como para fiscalizar a observância dos regulamentos e normas de caráter geral. À Contratada compete acatar as recomendações decorrentes das inspeções, e sanar as irregularidades apontadas.

- Comunicação de Acidentes

Caberá à Contratada fazer a comunicação, da maneira mais detalhada possível, por escrito, de todo tipo de acidente, inclusive princípios de incêndio.

- Equipamento de Proteção Individual (EPI)

A Contratada fornecerá aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual de caráter rotineiro, tais como: capacete de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, óculos de segurança contra radiações, óculos de segurança contra respingos, luvas e mangas de proteção, botas de borracha, calçados de couro, cintos de segurança, respiradores contra pó e outros.

- Higiene

É de responsabilidade da Contratada manter em estado de higiene todas as instalações do canteiro de obras, devendo permanecer limpas, isentas de lixo, detritos em geral, e de forma satisfatória ao uso.

- Primeiros Socorros

Caberá à Contratada manter no canteiro de obras todos os medicamentos básicos para o atendimento de primeiros socorros.

- Exigências de Proteção Contra Incêndio

A Contratada deverá manter no canteiro de obras os equipamentos de proteção contra incêndio, na forma da legislação em vigor.

- Disposições Finais

Caberá à Contratada obedecer a todas as normas legais que se relacionam com os trabalhos que executa, e respeitar as disposições legais trabalhistas da Engenharia de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

- Vigilância

Caberá a Contratada manter, no canteiro de obra, vigias que controlem a entrada e saída de todos os materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do local dos serviços.

gov.br Documento assinado digitalmente
GIOVANNA PADOA PIMENTA COSTA
Data: 02/09/2026 04:13:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Giovanna Padoa Pimenta Costa
Arquiteta Urbanista
CAU A303113-6

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

INSTITUTO LUÍS DE ALBUQUERQUE

Alameda Helô Urt esquina com Rua Antônio Maria Coelho

Centro / Corumbá-MS - CEP 79.301-000

Arq. Giovanna Padoa Pimenta Costa

CAU A303113-6

Corumbá-MS

Agosto / 2026

SUMÁRIO

1- ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS 3

1.1. GENERALIDADES 3
1.2. AÇO 3
1.3. ÁGUA 3
1.4. AGLOMERANTES 3
1.5. AGREGADOS 4
1.6. ARGAMASSAS 5
1.7. AZULEJOS 5
1.8. COBRE 5
1.9. ELASTÔMEROS 6
1.10. ESQUADRIAS / FERRAGENS 6
1.11. FERRO 8
1.12. HIDRÓFUGOS 8
1.13. LADRILHOS 8
1.14. LATÃO 9
1.15. MADEIRAS 9
1.16. MATERIAIS PARA LIMPEZA 10
1.17. MATERIAIS PARA PINTURAS E TRATAMENTOS 11
1.18. MASSAS PLÁSTICAS 12
1.19. METAL DEPLOYÉ 12
1.20. PEDRA 13
1.21. RESINAS EPÓXICAS 13
1.22. TELHAS 13
1.23. TIJOLOS 14
1.24. ZINCO 15

2- PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO 15

2.1 SERVIÇOS TÉCNICOS E PROFISSIONAIS 15
2.2 SERVIÇOS PRELIMINARES 18
2.3 ANDAIMES / ESCORAMENTOS E EQUIPAMENTOS 34
2.4 DEMOLIÇÕES / REMOÇÕES: COM OU SEM REAPROVEITAMENTO 36
2.5 FUNDAÇÕES 38
2.6 ESTRUTURAS AUTÔNOMAS / ESTABILIZAÇÕES 55
2.7 PAREDES ESTRUTURAIS DE VEDAÇÃO, PILASTRAS, COLUNAS 72
2.8 VÃOS, QUADROS E FECHAMENTOS 85
2.9 COBERTURAS E BEIRAIS 124
2.10 PISOS 148
2.11 REVESTIMENTOS DE PAREDES / TETOS 161
2.12 FORROS 175
2.13 TRATAMENTOS / PINTURA 181
2.14 INSTALAÇÕES PREDIAIS 211
2.15 SERVIÇOS DIVERSOS 273
2.16 CONTROLE TECNOLÓGICO/INSTRUMENTAL- ESTRUTURAL 276
2.17 AGENCIAMENTO/PAISAGISMO 278
2.18 SERVIÇOS GERAIS 287
2.19 ELEMENTOS ARTÍSTICOS 293

3- NORMAS E PROCEDIMENTOS COMPLEMENTARES 293

4- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 321

1- ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

1.1.GENERALIDADES

Todos os materiais a empregar nas obras deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, devendo satisfazer rigorosamente as especificações do Projeto. Eventualmente, em se tratando de obras de restauro, poderão ser indicados materiais reutilizados da própria obra ou de outra procedência.

Se eventualmente condições ou circunstâncias indicarem a substituição de algum material especificado no presente Caderno de Especificações, a troca só poderá ser efetivada com a aprovação por escrito da Fiscalização, ouvido o autor do projeto.

A substituição, quando aceita, será regida pelo critério de analogia ou similaridade.

Para o caso, considera-se analogia total ou equivalência quando o material desempenha idêntica função construtiva e apresenta, as mesmas características técnicas.

Analogia parcial ou semelhança considera-se quando desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características técnicas.

Em caso de equivalência, a substituição se dará sem compensação financeira para as partes.

Em caso de semelhança, a substituição se dará com a correspondente compensação financeira para uma das partes.

1.2.AÇO

Produto siderúrgico à base de liga de ferro, obtido por via líquida, com teor de carbono até 1,7%. O aço doce pode conter entre 0,15% e 0,30% de teor de carbono, permitindo trabalhos de têmpera, forja e solda. O aço duro entre 0,45% e 0,85% de teor de carbono.

Aço estrutural

São perfilados e destinados à execução de estruturas, classificados em PA-37 e PA-45, e cujos ensaios de tração e dobramento satisfaçam respectivamente à MB-4 e MB-5.

1.3.ÁGUA

A água destinada à preparação de argamassas, concretos etc. deverá ser potável, limpa, pura e estar em temperatura adequada, obedecendo ao disposto na NB-1 e PB-19.

1.4.AGLOMERANTES

Cimento portland - obtido pela pulverização do clínquer (resultante da calcinação de mistura devidamente proporcionada de materiais calcários e argilosos), com adição de gesso.

Deverá ser de fabricação recente, em embalagem original e ser armazenado em local coberto, livre de umidade. Deverá obedecer à EB-1.

Cimento portland pozolânico - obtido pela mistura homogênea de um clínquer Portland e materiais pozolânicos moídos em conjunto ou separadamente, quando se adiciona uma ou mais formas de sulfato de cálcio.

Gesso - termo genérico de uma família de aglomerantes simples constituído basicamente de sulfitos mais ou menos hidratados e anidros de cálcio.

Gesso calcinado - obtido pela calcinação da gipsita natural (sulfato de cálcio com duas moléculas de água) em geral acompanhado de impurezas como SiO^2, $Al2O^3$, $CaCO^3$, MgO, em total não ultrapassado de 6%.

Gesso de estuque - conterá, no mínimo, 70% de gesso calcinado.

Gesso para revestimento - conterá, no mínimo, 60% de gesso calcinado.

Cal - decomposição térmica dos calcários, dolomitos e conchas calcárias resultando na formação de dois produtos, cal e dióxido de carbono.

Cal virgem - resulta da dissociação térmica do calcário/dolomito/concha calcária.

Cal hidratada - resulta do prosseguimento do processo industrial que dá origem a cal virgem. A reação química se dá com a presença de água. Dependendo do volume de água utilizada para a reação, o produto pode ser seco ou com aspecto pastoso.

Caulim - designação do silicato hidratado de alumínio, argila branca friável, refratária, utilizada na fabricação de porcelana e na composição de argamassa de assentamento e rejuntamento de pastilhas.

1.5.AGREGADOS

Deverão obedecer às especificações das EB-4, MB-6, MB-7, MB-9 e MB-10, no que couber.

Areia - Agregado miúdo, deverá ser sílico-quartzoza, grãos inertes e resistentes, limpa e isenta de impurezas e matéria orgânica. São classificadas em grossas (granulometria entre 4,8mm e 0,84mm), médias (0,84mm e 0,25mm) e fi nas (0,25mm e 0,05mm).

Brita - Agregado graúdo. É a pedra proveniente do britamento de rochas estáveis, de diâmetro mínimo igual ou superior a 4,8mm. Classificam-se comercialmente em brita n° 1 - de 9,5 a 19mm, brita n°2 - de 19 a 38mm, brita n°3 - de 38 a 76mm.

Pedregulho - Agregado graúdo, natural de rio, com diâmetro mínimo igual ou superior

4,8mm e inferiores a 76mm.

Argila expandida - Agregado obtido pela expansão da argila natural, sob processo térmico. Grãos de granulometria variada, de formato arredondado regular, com núcleo formado por massa esponjosa micro-celular.

Vermiculite - Obtida pela calcinação do mineral laminar micáceo. Tem forma granular e é usada como agregado leve em impermeabilizações ou isolamento térmico.

1.6.ARGAMASSAS

Misturas compostas de aglomerantes e de água, às quais se incorpora um material inerte: a areia. Os aglomerantes poderão ser o cimento, a cal ou o gesso.

As argamassas poderão ser de cal, de cimento ou mistas, podendo seu preparo ser manual ou mecânico.

Toda argamassa que contenha cimento deverá ser aplicada imediatamente após adição do mesmo, devendo, portanto, ser preparada em quantidades compatíveis com o tempo de aplicação.

No preparo deverão ser misturados, a seco, a areia e o cimento ou a cal, até a coloração uniforme.

Em seguida, deverá ser adicionada a água em quantidade adequada até ser conseguida a consistência desejada.

1.7.AZULEJOS

Ladrilho de corpo cerâmico, vidrado na face aparente. Sua composição é heterogênea, constituindo-se de duas partes:

a - base ou tardoz, argila (silicato de alumínio aquoso);

b - cobertura (esmalte).

1.8.COBRE

Quando em chapa deverá ser tenaz, do tipo refinado a fogo, com teor mínimo de pureza de 99,85%.

As chapas deverão satisfazer ao ensaio de dobramento à 180o e as do tipo macio deverão permitir seu dobramento em bloco, sem estalar ou fissurar.

1.9.ELASTÔMEROS

Borracha sintética e correlata compreendendo grande número de materiais elásticos, alguns semelhantes à borracha sintética e outros com propriedades completamente diferentes.

Neoprene - Polímero de cloroprene, apresentando alta resistência à tração e à degeneração oxidativa, sendo mais resistente aos efeitos da luz que qualquer outra borracha, além de resistente ao fogo.

Silicone - Grupo de compostos semi-orgânicos em forma de fluidos, resinas, graxas e elastômeros indiferentes ao calor, repelentes à água e resistentes à oxidação.

Emulsões betuminosas - Constituídas por suspensão em água de glóbulos de betume. Seu grau de estabilidade é variável conforme o processo de fabricação e o fim requerido. Sua aplicação é feita a frio e apresenta possibilidade de emprego sobre superfícies úmidas.

Emulsões asfálticas - Constituídas por rochas sedimentárias realmente calcárias e impregnadas naturalmente de betume, com quase todas as aplicações das emulsões betuminosas. Podem ser empregadas com materiais de enchimento como cimento, areia ou diluídas em água para apresentar a consistência desejada.

1.10. ESQUADRIAS / FERRAGENS

Conjunto de peças utilizadas para fechamento de um vão. O conjunto pode fechar portas, janelas, óculos e seteiras. Os limites do vão podem ser guarnecidos com peças de madeira, pedra e, mais modernamente, com ferro ou mesmo plástico. Quando em pedra, podem receber peças de madeira chumbadas, que vão receber as folhas. Neste caso denominam-se aro de pedraria ou de cantaria.

Quando o vão é guarnecido unicamente por madeira, denomina-se aro de madeira ou batentes. O lado externo das folhas denomina-se face e a interna, tardoz.

Janela - Conjunto formado por ombreiras, verga, peitoril, folhas e ferragens, destinado à iluminação e ventilação de um ambiente.

Quando as janelas são colocadas na face externa de paredes espessas, a parte interna gera chanfros e, nesses casos, denominam-se “vãos ensutados” ou “alargados”.

Estes chanfros, em diagonal, aumentam o contorno interno da abertura e podem abrigar conversadeiras, pequenos bancos laterais. Nestes casos, também a parte superior recebe uma peça de madeira, na maioria das vezes inclinada, denominada “padieira”, que suporta o

balanço da alvenaria. Quando a luz vai da verga ao piso, denomina-se “janela rasgada” e recebe peitoril, entalado ou sacado. A parte de alvenaria sob a janela, da espessura desta, denomina-se pano de peito ou dorso e pode ser substituída por grade.

As vergas podem ser retas ou arqueadas.

Na alvenaria sobre elas, é muito utilizado o arco de descarga, que diminui as cargas axiais sobre as vergas.

Quando, na janela, a grade fica afastada externamente, apoiando-se em uma base em balanço (cachorros, concha ou bacia), denomina-se “janela sacada”.

As folhas cegas, quase sempre duplas e abrindo para dentro, encaixam-se nos jabros ou rebaixos feitos nas ombreiras, vergas e peitoris. No rebaixo deste, é colocado pequeno buzinote para escoar águas pluviais.

Pelo lado externo, podem receber guilhotinas, divididas em duas partes que se movimentam verticalmente, podendo a superior ser fixa.

Cada parte, por sua vez, é subdividida em outras menores, que recebem os vidros. Para mantê-las suspensas, utiliza-se pequena ferragem, denominada “borboleta”.

Porta - Conjunto formado por ombreiras ou umbrais, verga, soleira e folhas, destinadas ao acesso, ventilação e iluminação de um ambiente. A peça inferior que recebe as ombreiras, ao nível do piso, denomina-se “soleira”. As folhas, como nas janelas, são presas aos marcos por meio das dobradiças, podendo receber ainda fechadura, ferrolhos, aldraba e tranca. As folhas podem ser de calha, almofada ou lisas, de tábuas justapostas. Os elementos verticais extremos das folhas são chamados “couceiras”, as travessas horizontais que unem as verticais, chamam-se também “arreias” ou “relhas”.

O lado da folha voltado para o exterior do ambiente, geralmente oposto ao sentido de rotação, chama-se “face” e seu inverso, “tardoz”.

Na parte superior podem receber bandeira, geralmente em caixilho de vidro. Quando, em certas igrejas, as bandeiras são móveis para saída do andor, são denominadas “bandeiras processionais”. Nas folhas, podem ocorrer também o postigo, ou pequena abertura com portinhola sobreposta.

Seteira - Abertura retangular, cônica em relação às linhas horizontais externas e internas da parede, geralmente sem fechamento. Atualmente é comum protegê-la com tela ou vidro para

impedir a entrada de pássaros. Quando instalada no desvão de piso ou porões, é denominada "gateira", sendo usualmente quadrada ou redonda e protegida por gradis.

Ferragem - Destinadas a possibilitar o movimento, fixação e segurança das folhas. As ferragens para esquadrias deverão ser precisas no funcionamento, e seu acabamento, perfeito. As peças mais utilizadas são as dobradiças, fechaduras, trincos e cravos. Quando necessário o uso de modelos antigos que não se encontram no mercado deverá ser executado por ferreiro artesão que conheça as técnicas antigas de fabricação. Os perfis e bitolas deverão ser respeitados de acordo com a peça que sirva de modelo.

1.11. FERRO

Elemento metálico maleável, dúctil, magnético, do qual são produzidos derivados como o aço.

Ferro fundido - liga dura, não maleável, à base de ferro, em cuja composição entram 2% a 4,5% de carbono e 0,5% a 3% de silício, fundidos em moldes no formato do produto que se deseja.

1.12. HIDRÓFUGOS

Substâncias que se misturam às argamassas de cimento ou concreto com a finalidade de torná-las impermeáveis, já que sua presença limita a porosidade da massa aglomerada. Podem ser à base de alcatrão, graxa, silicato de sódio, entre outros.

Silicone - Resina líquida e incolor que, por impregnação, torna superfícies porosas ou absorventes e repelentes à água.

Base de cimento branco - O cimento branco deve ser especialmente tratado, pigmentado e acrescido de aditivos endurecedores. Deve ser aplicado somente sobre superfícies porosas.

1.13. LADRILHOS

Peça plana, com espessura entre 0,01 e 0,03m, utilizada quase sempre no revestimento de pisos.

Hidráulicos - São constituídos de argamassa de cimento comum ou branco, devendo ser planos, desempenados, esquadriados, sem fendas, uniformes nas dimensões, arestas vivas e a face de uso com acabamento liso e cores firmes.

1.14. LATÃO

Liga metálica de cobre e zinco normalmente apresentada na proporção de 60% e 40%, respectivamente.

Chapas, fitas e placas - Produzidas por laminação a quente ou a frio. Devem conter 67% de cobre.

Barras - Produzidas por laminação e apresentadas em seções redondas e retangulares. Possuem teor de cobre inferior a 80%, sendo sensíveis ao fissuramento com o tempo.

1.15. MADEIRAS

Consistem na parte utilizável da árvore que, abatida e cortada, é depois usada para os mais diversos fins. Transversalmente e simplificadamente, o tronco é constituído de quatro camadas concêntricas: casca, alburno ou branco, cerne e medula.

O cerne, por ser a parte mais dura e resistente, inclusive aos insetos, é a mais utilizada na construção civil.

Sua identificação pode ser vulgar ou botânica. Quando a denominação é científica e micrográfica, sua identificação é feita por meio de pequenos prismas retirados em locais determinados da tora.

Madeiras brancas - Também ditas “madeiras do ar”, suscetíveis ao ataque de insetos. São usadas em obras transitórias, como andaimes, tapumes, fôrmas, entre outras.

Madeiras de lei - Também ditas “madeiras do chão”, pois são resistentes ao apodrecimento e aos insetos. São aquelas destinadas ao emprego definitivo na construção civil e no mobiliário. Devem ser secas, isentas de branco, casca, caruncho e broca, sem fermentação interna, nós ou fendas. Algumas espécies mais utilizadas e seu peso específico (g/cm3). Angelim *(Dinizia excelsa,* 0.83) - Angelim pedra (*Hymenolobium excelsum*, 0.63) - Aroeira (*Astronium urundeuva,*1.21) - Cedro (*Cedreia odorata*, 0.38) - Freijó (*Enterlobium schomburkii*, 0.48) - Jatobá (*Hymenaea courbaril*, 0.71) – Massaranduba (*Manilkara huberi*, 0.93) - Mogno (*Swietenia macrophylla*, 0.45) - Ipê ou pau d’arco (*Tabebuia serratifolia*, 0.89) - Sucupira (*Diplotropis purpúrea*, 0.78) -Tamboril (*Enterolobium maximun Ducke*, 0.37) - Tatajuba (*Bagassa guianensis*, 0.80). Estes tipos de madeira são empregados desde o início da colonização.

Características gerais - Alguns dados são importantes para o reconhecimento da madeira e também na determinação de sua melhor utilização. O tipo de grã, aliado a outras informações, como textura, anéis de crescimento, brilho, cor e figura, podem informar sobre trabalhabilidade, aplicação e resposta da madeira aos acabamentos. *Grã* refere-se à posição relativa dos elementos longitudinais no tronco, que guardam entre si certo paralelismo. Pode ser direita ou cruzada (helicoidal ou torcida, revessa, ondulada ou irregular). *Textura* refere-se às dimensões, distribuições e abundância relativa dos elementos constituintes do lenho, no plano transversal. A textura é fi na, quando com poros de diâmetro inferior a 100 micra e parênquima não visível sem auxilio de lente; média, com poros de diâmetro de 100 a 300 micra e parênquima visível a olho nu; grossa, quando com poros de diâmetro superior a 300 micra e parênquima abundante, bem distinto visível sem auxilio de lente.

Anéis de crescimento - indistintos, pouco distintos e distintos. Os distintos são classificados em regulares (lineares e ondulados) e irregulares. Quanto ao Brilho, a madeira pode ter brilho fraco, médio ou forte. Quanto à cor, há uma grande variedade em se tratando de espécies brasileiras. Já quanto *à figura* aspecto pode ser longitudinal, decorrente da combinação de todos os outros caracteres.

Uso - No Brasil, algumas espécies vegetais foram extintas pelo uso predatório e indiscriminado. Ainda não existe no país uma política de uso racional do potencial madeireiro, que possibilite a convivência do binômio utilização/preservação das espécies. Uma espécie é utilizada até a extinção, como atualmente o ipê, enquanto espécies similares como a itaúba e araracanga, são pouco utilizadas.

Tradição - Os antigos artífices só iam ao corte da madeira nos meses de maio, junho, julho e agosto especialmente na época de lua minguante.

1.16. MATERIAIS PARA LIMPEZA

Álcool - Deve ser incolor, límpido, etílico puro, graduação 96°GL.

Cera - Pode ser de origem vegetal, animal ou mineral.

Deve constituir mistura pastosa e homogênea, em solvente volátil e, se for o caso, com adição de pigmentos.

1.17. MATERIAIS PARA PINTURAS E TRATAMENTOS

Aguarrás - Líquido usado como diluente nas tintas a óleo e no preparo de vernizes. É inflamável e bom dissolvente de resinas e de borrachas. Se vegetal, a aguarrás pode ser obtida a partir da destilação do líquido de diversas árvores coníferas. Mineral, obtida a partir do petróleo.

Alvaiade - Pó de cor branca usado como pigmento de tintas. Pode ser à base de carbonato básico de chumbo ou óxido de zinco.

Cal - Substância sólida, branca ou branco-acinzentada, cáustica e inodora obtida pelo aquecimento à alta temperatura do carbonato de cálcio proveniente de pedra calcária ou conchas. A extinção lenta do óxido de cálcio pela presença de água denomina-se hidróxido de cálcio ou cal extinta.

Para uso em pintura deverá estar livre de sílica, silicatos, óxidos de ferro e a ela deverá ser adicionado alumen ou óleo de linhaça. Sua utilização remonta aos primórdios da colonização.

Cera para lustração - Deve ser preparada à base de cera fl or de carnaúba usando-se como solvente aguarrás ou essência de terebentina.

Colas - Substâncias de origem animal ou vegetal, obtidas a partir do couro, ossos e peixes e utilizadas para unir duas ou mais peças. Atualmente são utilizadas quase que somente as colas sintéticas.

Gesso-cré - (giz) - Nome comercial do carbonato de cálcio quando obtido em estado amorfo.

Goma-laca - Produto de uma resina viscosa secretada por um inseto em determinadas árvores, como a Ficus indica, sendo a única resina comercial de origem animal. A solução da laca em álcool etílico forma o verniz para madeiras, que deve secar rapidamente e formar camada fina, lisa, dura, transparente, brilhante, não devendo estalar nem fender.

Massas - Devem ser apropriadas a cada gênero de pintura; são aplicadas à espátula e devem permitir lixamento preciso e perfeito acabamento da superfície.

Óleo de linhaça - Líquido de cor amarelo-âmbar, extraído da semente do linho. Encontrado comercialmente em vários tipos: cru, refinado, cozido e desodorizado. Na confecção de tintas usa-se comumente os tipos cru e cozido.

Secantes - Usados para acelerar a secagem das tintas. Podem ser líquidos ou sólidos, sendo o primeiro utilizado para as tintas claras e o segundo para as escuras. O único secante aprovado universalmente é o cobalto, usado em pequenas quantidades.

Solventes - Líquidos voláteis ou mistura de líquidos voláteis capazes de dissolver ou dispersar aglutinantes compostos de tintas, em uma consistência satisfatória à aplicação, evaporando-se após a aplicação.

Tintas - Suspensão fluida de material corante (pigmento) de finíssima granulação, em um líquido aglutinante capaz de convertê-la em película sólida quando uma delgada demão é aplicada a uma superfície. Os principais aglutinantes usados nas indústrias de tintas são as resinas.

Resinas – As naturais são: terebentina, mastique, laca e copais. As sintéticas são: fenolformaldeídos, alquídicos, poliéster, epóxis, uréia-formaldeidos, polietilenos, silicones, poliuretanos e acetatos.

Pigmentos - Pós finamente granulados, brancos, coloridos, ou metálicos, com grau variável de opacidade.

Zarcão - Constitui-se de óxido vermelho de chumbo, usado como tinta de proteção.

1.18. MASSAS PLÁSTICAS

Produtos de consistência plástica à temperatura ambiente, devendo conservar a sua elasticidade após a aplicação.

Mastique asfáltico - Resinas e agentes plastificantes, reforçados por fibras minerais ou materiais inertes. Aplicação a frio.

Mastique de alcatrão - Tratado com polímeros à base de cloreto polivinil, aplicável a quente.

Massa de vidraceiro - Composta de gesso cré e óleo de linhaça, acrescida ou não de zarcão ou alvaiade de chumbo, conforme o caso.

1.19. METAL DEPLOYÉ

Tela metálica talhada em uma chapa de aço com cortes interrompidos e paralelos entre si, formando malha expandida. É utilizada na construção de forros, estuques, divisórias e consolidação de revestimentos a serem recuperados pois cria um espaço para encaixe da argamassa.

1.20. PEDRA

Mineral sólido cujos fragmentos, brutos ou aparelhados, são empregados nas construções de forma estrutural ou de revestimento. A boa pedra para construção deve resistir aos esforços a que vai ser submetida - estáticos ou dinâmicos - respectivamente ao peso de paredes e pisos e aqueles transmitidos pelo vento e vibrações. As condições de extração e de talhe nas formas e dimensões desejadas é também importante. Pedras naturais (rochas) são o principal componente sólido da crosta terrestre aparente e, devido a suas características físicas, químicas e mecânicas, em sua grande parte, são utilizadas como material de construção. Entre outras, podem ser ígneas (granito, sienito, diorito, gabro), eruptivas (pórfiro, diabase, basalto, meláfiro), sedimentares (alabastro, calcário, dolomita, marga, arenito, pedra-sabão) e metamórfica (mármore, quartizito, grés, gnaisse).

Granito - Composto de quartzo, feldspato e mica; densidade 2,5 a 3,0 t/m³; resistência média à compressão de 1.500 kg/cm².

Arenito - Composto de grãos de areia silicosa, aglutinados por cimento silicoso, argiloso ou calcário; densidade 2,0 a 2,8t/m³; resistência à compressão entre 300 e 1.500 kg/cm³. Interessante notar que um tipo de arenito muito utilizado em Pirenópolis, GO, chamava muito a atenção dos naturalistas que por ali passaram no início do século XIX. Isto porque sua estrutura laminar permite uma certa flexibilidade quando se segura um pedaço desta pedra com ambas as mãos.

Mármore - Composto de carbonato de cálcio; densidade entre 1,5 e 3,0 t/m³; resistência à compressão entre 500 e 1.500 kg/cm².

Dolomita - Composto de carbonato duplo de cálcio e magnésio; densidade aproximada de 2,9 t/m³.

1.21. RESINAS EPÓXICAS

Produtos derivados do petróleo bruto, tornando-se sólidos pela poliadição de endurecedores ou catalisadores. Entre inúmeras utilidades servem para colagem de concreto, pedra e injeção em fissuras.

1.22. TELHAS

Barro (industrial) - De barro fino compacto, bem cozido, sem fragmentos calcários, leves, sonoras, bem desempenadas e com encaixes perfeitos. Resistência admitida a uma carga não

inferior a 80kg, deve atingir à igual distância dos apoios. Porosidade mínima admissível de 15% e deverá satisfazer à EB-12. Tipos: colonial, plan, romana, marselha ou francesa, sendo as três primeiras do tipo capa e canal, ou capa e bica.

Barro artesanal - Barro de fabricação manual, cujo processo está em franca extinção, especificamente as do tipo capa e canal, usadas na maior parte de nossas antigas construções. Sua fabricação utiliza processo similar ao do tijolo de barro maciço comum. O barro deve ser fino e homogêneo, nem muito magro nem muito gordo, buscando-se evitar deformações no cozimento e permeabilidade.

Dependendo do barro utilizado, a telha pode adquirir tonalidades que variam do vermelho cerâmico ao branco-palha. Independente do tipo de fabricação, devem ser de boa qualidade, sonora quando percutida. A porosidade deve ser inferior a 15%, mas em todas as telhas tende a diminuir com o tempo, pela deposição de sujidades. Um teste pode ser realizado com uma telha de borco, obturando-se suas extremidades com argamassa e colocando-se água. A boa telha deve retê-la por 24 horas e, mesmo umedecendo pelo lado inverso e após estas horas, não gotejar. Deverão ser estocadas na obra em local protegido, em fileiras ligeiramente inclinadas. Sua colocação deverá ser iniciada apenas quando concluídos os trabalhos de funilaria, como calhas. Deverão ser alinhadas com auxílio de réguas e linhas, partindo dos beirais para as cumeeiras. No encontro das águas furtadas, cumeeiras e alvenarias, as telhas serão recortadas com precisão, alinhando-se bem os chanfros. Cumeeiras e espigões serão assentados com argamassa (1:3:3, cimento, areia, saibro) ou traço indicado em projeto e especificações. A sobreposição deve ficar em torno de 0,10 m. Suas dimensões variam bastante, girando em torno de 0,45m de comprimento, por 0,18m no topo mais largo e 0,14m no mais estreito. A espessura deve variar entre 0,013 e 0,025m, pesando aproximadamente 1,8 kg cada peça.

1.23. TIJOLOS

Maciços - São feitos de argila, têm textura homogênea, são bem cozidos, sonoros, duros, não vitrificados, arestas vivas, faces planas e sem fendas.

Porosidade máxima admitida, 20%. Taxa de carga de ruptura à compressão, 40 kg/cm². Suas dimensões variam de local para local, mas devem obedecer às seguintes relações: (a= 2b+1cm) e (c= 2a+1cm), sendo a = largura, b = altura, c = espessura.

De tapamento - É empregado na construção de paredes sobre assoalho de madeira e assentado diagonalmente para, à semelhança do arco de descarga, deslocar cargas para os barrotes.

Furados - É feito de barro cozido com ranhuras nas faces, obedecendo à EB-20R. Para alvenarias podem ser de seis furos, com dimensões 20cm x 20cm x10cm.

Refratários - São obtidos a partir do cozimento de argilas refratárias a altas temperaturas. Deverão ser homogêneos, compactos, cor uniforme, resistindo sem deformar à temperatura máxima de 1.200°C. A resistência à compressão deverá ser superior a 100 kg/cm².

1.24. ZINCO

Metal branco-azulado e de brilho vivo quando recentemente cortado. É utilizado principalmente na produção de chapas planas e telhas de cobertura. A espessura mínima recomendável: 0,551mm.

2- PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

2.1 SERVIÇOS TÉCNICOS E PROFISSIONAIS

Os serviços técnicos e profissionais constituem a fase de elaboração dos diversos estudos e projetos que precedem a execução da obra.

LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Constituem os registros (plantas e memoriais), contendo informações do local da obra, referentes à topografia, aos acidentes físicos, à vizinhança e aos logradouros.

Geralmente são feitos em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes.

Nas obras de recuperação, reforma ou adaptações, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.

A planta do levantamento planialtimétrico deve conter todos os detalhes indispensáveis à fiel caracterização do terreno, com informações referentes:

• ao terreno: indicação do norte; dimensões do terreno; indicação dos ângulos entre os segmentos do perímetro; demarcação das edificações eventualmente existentes no local; indicação da área real resultante do levantamento; curvas de nível de metro em metro, devidamente cotadas; localização de árvores com tronco de diâmetro superior a 15cm;

demarcação de córregos ou outros cursos d´água; demarcação de faixas “non aedificandi” e galerias existentes; indicação das cotas de nível na guia, nas extremidades da testada do imóvel; e,

• à vizinhança e aos logradouros: localização de postes, árvores, bocas de lobo, fiação e equipamentos urbanos existentes em frente ao imóvel; largura do(s) logradouro(s); distâncias entre os eixos das entradas das edificações vizinhas e as divisas do imóvel; distância entre o imóvel e as vias transversais mais próximas; implantação das edificações vizinhas.

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os Estudos Geotécnicos são prospecções referentes à qualidade do terreno, visando a definição das fundações e demais proteções à integridade das construções a executar e existentes no entorno, constituindo-se em:

• sondagem de simples reconhecimento do solo;

• parecer de fundações; e,

• vistoria na área da obra.

Estes estudos são realizados em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes.

Nas obras de recuperação, reforma ou adaptação, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.

Para realização da sondagem, são utilizados os critérios abaixo relacionados:

Sondagem de simples reconhecimento do solo:

• Os serviços de sondagem devem ser executados por empresa especializada, com acompanhamento de consultor de mecânica dos solos;

• execução de 1 furo para cada 200m2 de área de projeção da edificação, até 1.200m2 e 1 furo para cada 400m2 da área que exceder 1.200m2; nunca executar menos que 3 furos no terreno;

• os furos não podem ser distribuídos ao longo do mesmo alinhamento;

• nos casos de obras pequenas, podem ser admitidos processos simples de sondagem, como utilização de trado para obtenção das amostras;

• o resultado da sondagem deve apresentar graficamente: o tipo de solo encontrado em cada camada e sua consistência; a resistência oferecida à penetração do amostrador padrão; o nível de água encontrado;

• o relatório de sondagem deve conter: nome da empresa de sondagem; número do trabalho; local do terreno; cota de nível da boca do furo; data do início e término da sondagem; métodos de perfuração empregados e profundidades respectivas; avanços do tubo de revestimento; profundidades das mudanças das camadas do subsolo; numeração e profundidade das amostras colhidas; descrição tátil visual das amostras; número de golpes necessários à cravação de cada 15cm do amostrador; posição do nível d´água; nome do operador e outras informações julgadas de interesse; e,

• a planta do local da obra deve conter a localização dos furos de sondagem.

Parecer de fundações:

• Documento a ser emitido pelo consultor de mecânica dos solos, recomendando o tipo de fundação a ser empregado.

Vistoria na área da obra:

Deve ser feita antes do início da construção, consistindo em levantamento minucioso e completo da área do canteiro da obra e arredores, verificando a existência de:

• desníveis perigosos;

• fragilidades perigosas no terreno;

• drenos ou tubulações enterradas; e,

• possibilidade de abalos em construções vizinhas.

ESTUDOS E PROJETOS

Constituem todos os projetos necessários para a execução de uma obra, como a seguir discriminado.

Levantamentos preliminares

Os levantamentos preliminares, quando não forem fornecidos pelo Contratante, deverão ser feitos pela Contratada, de acordo com as normas da ABNT. No caso de obras de restauração, deverá ser levado em consideração que nem sempre as paredes têm esquadro perfeito. Assim sendo, além das medidas convencionais, deverão ser tiradas as metragens das diagonais dos cômodos para que se tenha um desenho mais preciso.

Fundações e estruturas

Os projetos de fundações e estruturas deverão obedecer às normas da ABNT e seguir as recomendações de Manuais do IPHAN.

Arquitetura e urbanismo

Os projetos de arquitetura e urbanismo deverão obedecer às normas da ABNT e seguir as recomendações da Cartilha do IPHAN e do Município de Corumbá.

Instalações hidrossanitários

Os projetos de instalações sanitárias deverão obedecer às normas da ABNT e seguir as recomendações dos Manuais do IPHAN.

Instalações elétricas e eletrônicas

Os projetos de instalações elétricas e eletrônicas deverão obedecer às normas da ABNT e seguir as recomendações dos Manuais do IPHAN.

Instalações mecânicas

Os projetos de instalações mecânicas deverão obedecer às normas da ABNT e seguir as recomendações dos Manuais do IPHAN.

Instalações de prevenção e combate a incêndio

Os projetos de fundações e estruturas deverão obedecer às normas da ABNT e deverão ser devidamente aprovados junto ao Corpo de Bombeiros do Estado do Mato Grosso do Sul.

Paisagismo

Os projetos de paisagismo deverão obedecer às normas da ABNT e seguir às recomendações dos Manuais do IPHAN.

Detalhamento de mobiliário

Os projetos de detalhamento de mobiliário deverão ser criteriosamente especificados e deverão ser aprovados pela Fiscalização do IPHAN e do Município de Corumbá.

2.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

É o conjunto de providências necessárias à implantação e início da obra, visando o desenvolvimento dos serviços, da forma mais eficiente e segura possível, podendo ser consideradas as seguintes etapas:

• levantamento topográfico;

• estudos geotécnicos;

• demolições;
• limpeza do terreno;
• construções e ligações provisórias;
• locação da obra;
• movimento de terra;
• drenagem do terreno;
• transporte, acessos provisórios; e,
• proteção e sinalização.

Estes serviços são aplicados nas obras de edificação em geral. Nas obras de recuperação, reforma ou adaptações, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.

Os serviços contratados devem ser executados rigorosamente de acordo com o Caderno de Encargos e Especificações, desenhos e memoriais constituintes do projeto executivo.

Cabe à Contratada elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou atendendo solicitação do Contratante, desenhos de detalhes de execução, para exame e autenticação por este. Todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos, necessários à completa execução dos serviços, devem ser fornecidos pela Contratada, exceto quando expressamente definido em contrário. Todos os resultados de sondagens, estudos ou ensaios de caracterização do subsolo, de que disponha o Contratante, devem ser de livre acesso à Contratada, para utilização como orientação sobre as condições do local a receber a edificação.

Sendo de inteira responsabilidade da Contratada a resistência e estabilidade dos trabalhos que executar, a ela compete julgar a conveniência de obter, à sua custa, mais informações do subsolo (sondagens complementares, testes de absorção, ensaios de caracterização do terreno, poços de exploração, análise de agressividade de águas subterrâneas, entre outras) que sejam necessárias.

Os ensaios e pesquisas para caracterização do subsolo devem ser norteados pelos códigos e posturas dos órgãos oficiais competentes, que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra, bem como pelas normas da ABNT atinentes ao assunto.

APROVAÇÕES, LICENÇAS E ALVARÁS

A Contratada, de acordo com as disposições contratuais e seus anexos, deverá providenciar junto aos Órgãos Públicos Federais, Estaduais e Municipais, Autarquias e Concessionárias todas as aprovações, registros, licenças e alvarás atinentes à execução da obra.

LIMPEZA E PREPARO DO LOCAL

Consiste na remoção de vegetação (inclusive raízes e tocos de árvores) e outros elementos, como pedras e detritos ali encontrados, deixando o terreno completamente livre, para permitir a execução da obra. Essa limpeza deverá ser feita em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes. Nas obras de recuperação, reforma ou adaptação, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.

A Contratada deverá providenciar, sob sua responsabilidade, a obtenção de licença para remoção de árvores, caso seja necessário. Somente deverão ser removidas as árvores prejudicadas pela implantação da obra ou indicadas em projeto; a implantação do canteiro deve ser estudada de forma a evitar a remoção desnecessária de árvores de porte. Os serviços de roçado, capina, destocamento e remoção de troncos, raízes e entulhos deverão ser executados manual e/ou mecanicamente. A queima deve ser evitada, especialmente em regiões de grande densidade demográfica, devendo o material retirado ser transportado para locais determinados.

A limpeza deve ser de tal ordem que deixe a área em condições de se iniciar os serviços de movimento de terra ou locação da obra. Deve ser procedida a manutenção periódica da limpeza, incluindo a remoção de detritos e entulhos da própria obra, até a entrega definitiva dos serviços.

CARGA / TRANSPORTE / DESCARGA DO ENTULHO

A Contratada ficará responsável pela carga, transporte e descarga do material de refugo para locais previamente indicados pela Fiscalização.

CANTEIRO DE OBRA: MONTAGEM E DESMONTAGEM

O Canteiro de Obras e suas instalações serão executados conforme indicado no projeto e especificações, observando as posturas municipais e as normas de higiene, segurança e medicina do trabalho.

No local indicado no projeto ou, quando omisso este, a critério da Fiscalização, além da placa da Contratada, que deverá atender às exigências do CAU ou CREA e da Municipalidade, serão colocadas, às expensas da Contratada, as placas do Contratante, de acordo com os desenhos e especificações integrantes do projeto.

O Canteiro de Obras deverá dispor de todas as acomodações para os técnicos, inclusive a Fiscalização, pessoal de apoio, operários, guarda de materiais, equipamentos, máquinas e ferramentas necessárias e compatíveis à execução da obra, de acordo com suas características e vulto. Integram as instalações do canteiro os seguintes elementos:

a - A construção de tapumes, salva-vidas, andaimes e proteções aos operários e transeuntes;

b - A execução e colocação das placas alusivas à obra;

c - A abertura e conservação de caminhos e acessos;

d - As ligações provisórias de água, esgoto, luz, força, segurança, combate a incêndio e telefone;

e - Os depósitos, almoxarifado, alojamentos, cozinhas, refeitórios e respectivas instalações sanitárias;

f - Os escritórios para técnicos e pessoal de apoio da Contratada e para a Fiscalização e respectivas instalações sanitárias; e,

g - Outros elementos previstos nos projetos e disposições contratuais específicas.

Compete à Contratada fornecer todo o ferramental, maquinaria, equipamentos e aparelhamentos, adequados à perfeita execução da obra contratada, assim como a manutenção e conservação do canteiro e suas instalações até a conclusão dos serviços.

Os projetos e especificações estabelecerão as condições de usos de muros e partes da edificação objeto do contrato, como instalações provisórias do canteiro e os cuidados necessários à sua utilização.

Ao término da obra, a Contratada deverá remover todas as instalações e partes provisórias do canteiro, executando os acertos, recomposições e limpeza do local.

Almoxarifado/depósito

O almoxarifado deverá ser executado em local de fácil acesso ao caminhão de entrega, devendo ter área de descarregamento do material e localizar-se estrategicamente junto da

obra, de tal modo que o avanço desta não impeça o abastecimento de materiais. Deverá estar afastado dos limites do terreno pelo menos dois metros, mantidos como faixa livre, para evitar saídas não controladas de material. O almoxarifado deve ser dividido em:

• seção geral;
• seção de material elétrico;
• seção de material hidráulico;
• seção de esquadrias de madeira (ferragens e ferramentas); e,
• seção de pintura.

Cozinha/refeitório

Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo Canteiro de Obras deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro. É proibido preparar, aquecer e comer refeições fora dos locais estabelecidos neste item.

É obrigatório o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores por meio de bebedouro de jato inclinado (ou outro dispositivo equivalente), sendo proibido o uso de copos coletivos.

Alojamentos/sanitários

Os alojamentos do canteiro de obras devem:

• ter paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;
• ter piso cimentado, de madeira ou material equivalente;
• ter cobertura que os proteja das intempéries;
• ter área de ventilação de, no mínimo, 1:10 da área do piso;
• ter iluminação natural e/ou artificial;
• ter área mínima de 3m² por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação;
• ter pé–direito mínimo de 2,5m para camas simples e de 3m para camas duplas;
• não estar situados em subsolos ou porões das edificações; e,
• ter instalação elétrica adequadamente protegida.

É terminantemente proibido cozinhar e aquecer qualquer tipo de refeição dentro do alojamento. Ele deve ser mantido em permanente estado de conservação, higiene e limpeza. É obrigatório, no alojamento, o fornecimento de água potável, filtrada e fresca, para os trabalhadores, por meio de bebedouros de jato inclinado (ou equipamento similar que garanta as mesmas condições), na proporção de um para cada grupo de 25 trabalhadores ou fração. É vedada a permanência de pessoas com moléstia infectocontagiosa nos alojamentos. Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção. É proibida a utilização da instalação sanitária para outros fins que não aqueles previstos acima. A instalação sanitária deve:

• ser mantida em perfeito estado de conservação e higiene, desprovida de odores, especialmente durante as jornadas de trabalho;

• ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construída de modo a manter o resguardo conveniente;

• ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;

• ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento não escorregadio;

• não se ligar diretamente com os locais destinados a refeições;

• ser independente para homens e mulheres, quando for o caso;

• ter ventilação e iluminação apropriadas;

• ter instalação elétrica adequadamente protegida;

• ter pé-direito mínimo de 2,5m ou respeitar o que determina o Código de Edificações do município da obra; e,

• estar situada em local de seguro acesso, não sendo permitido o deslocamento superior a 150m do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de um conjunto para cada grupo de 20 trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de um para cada grupo de dez trabalhadores ou fração.

Instalação provisória de água e esgoto

Atender as recomendações da Concessionária local.

Instalação provisória de força e luz

As instalações provisórias de força e luz podem ser as seguintes:

• Ligação provisória com medição:

É a ligação provisória em que o prazo de permanência é superior a 90 dias. Enquadram-se como ligação provisória com medição, as ligações que se destinam, de modo geral, às seguintes finalidades: exposições, canteiros de obras e parques de diversão. As ligações provisórias no sistema de distribuição aéreo têm de ser feitas de acordo com as instruções para ligações individuais. Para ligação provisória com carga instalada acima de 20 KW, em zona de distribuição subterrânea, é necessária a apresentação do projeto da entrada consumidora, com a indicação exata do ponto de entrega e o local do centro de medição.

• Ligação provisória sem medição:

É a ligação a título precário, durante um prazo predeterminado de até 90 dias, e para a qual devem ser estabelecidos pela Contratada, previamente, o número de dias e o número de horas de utilização, propiciando dessa forma o cálculo antecipado do consumo de energia elétrica de acordo com as práticas comerciais vigentes na concessionária. Nesse caso, não há necessidade de emissão de pedido de estudo nem apresentação de projeto de entrada, necessitando ser solicitada com antecedência mínima de cinco dias da data prevista da ligação. Enquadram-se, como ligação provisória sem medição, as ligações que se destinam, de modo geral, às finalidades temporárias como festividades, exposições, feiras ou sinalizações.

• Ligação provisória de emergência ou ligação provisória para reforma ou reparo da instalação de entrada consumidora ligada.

Tem por finalidade a continuidade do fornecimento de energia elétrica à entrada consumidora ou à unidade de consumo, desde que haja condições técnicas locais para sua execução.

Acessos provisórios

São providências para otimização e garantia do fluxo de pessoal, material e equipamentos para o canteiro de obras. São feitos em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes. Nas obras de recuperação, reforma ou adaptação, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.

A abertura dos caminhos de acesso ao canteiro, bem como sua conservação durante a execução da obra, deve ser feita pela Contratada, que assumirá todas as despesas correspondentes. Os caminhos de acesso devem permitir a passagem, com qualquer tempo, dos veículos e pessoas que se dirijam à obra. Os transportes necessários à execução da obra são classificados em:

• transporte de carga de qualquer natureza, sem as despesas de carga e descarga, tanto de esperas de caminhão, como de servente, para estiva ou carregadeira mecânica;

• transporte de equipamentos pesados em carretas especiais, inclusive carga e descarga, em relação à distância a ser percorrida; e,

• transporte de concreto de usina misturadora em caminhões especiais, em relação à distância a ser percorrida.

Os carregamentos e descarregamentos são classificados em:

• carga e descarga de material a granel, por meio manual; e,

• carga e descarga por meio mecânico (pá carregadeira e caminhão basculante).

Tapumes/cercas

É obrigatória a colocação de tapume ou barreiras sempre que se executarem atividades de construção, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços. O tapume deve ser construído e fixado de forma resistente, e ter altura mínima de 2,20m em relação ao nível do terreno. Nas atividades em construção com mais de 2 pavimentos a partir do nível do meio fio, executadas no alinhamento do logradouro, é obrigatória
a construção de galeria sobre o passeio, com altura interna livre de no mínimo 3m.

Proteção a transeuntes

São as medidas destinadas à proteção patrimonial, dos empregados e de terceiros, no interior e entorno do Canteiro de Obras.

Devem ser feitas em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes. Nas obras de recuperação, reforma ou adaptação, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.

As medidas de proteção aos empregados e a terceiros, durante a obra, devem obedecer às disposições de segurança do Ministério do Trabalho. Devem ser atendidas, sob responsabilidade do Construtor, todas as exigências de segurança da Municipalidade do local da obra, inclusive a colocação de telas nas fachadas, a construção de bandejas protetoras, implantação de sinalização de segurança, entre outras.

Com o objetivo de garantir a segurança patrimonial, devem ser observados os seguintes cuidados:

• a obra deve ser fechada com tapumes com altura mínima de 2,20m em relação ao passeio e capazes de resistir a impactos;

• deve haver um único local de entrada e saída de caminhões e a passagem por este local deve ser rigorosamente controlada;

• deve haver local para descarga de material sem misturá-lo com o já existente na obra; e,

• os extintores de incêndio devem estar nos locais previstos e mantidos em condições de uso.

Deve ser mantido pela Contratada perfeito e ininterrupto serviço de vigilância no local dos trabalhos.

A Contratada deve providenciar seguro de responsabilidade civil (Contratada) e contra fogo (obra), além de outros que se façam necessários em função das condições existentes.

Sinalização da obra

O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de:

• identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras;

• indicar as saídas por meio de dizeres ou setas;

• manter comunicação mediante avisos, cartazes ou similares;

• alertar contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos;

• advertir quanto a riscos de queda;

• alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência, próximas ao posto de trabalho;

• alertar quanto ao isolamento das áreas de transporte e a circulação de materiais por grua, guincho e guindaste;

• identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
• advertir contra risco de passagem de operários onde o pé-direito for inferior a 1,8m; e,
• identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis, explosivas e radioativas.

É obrigatório o uso de colete ou tiras refletivas, na região do tórax e costas, quando o trabalhador estiver a serviço em vias públicas, sinalizando acessos ao canteiro de obras e frentes de trabalho ou em movimentação e transporte vertical de materiais.

LOCAÇÕES

Trata-se da marcação, no Canteiro de Obra, dos pontos de referência (alinhamentos, coordenadas e pontos de nível), de forma a permitir a perfeita localização dos elementos da edificação.

Devem ser feitas em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes. Nas obras de recuperação, reforma ou adaptação, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico. Além disso, devem ser verificados o RN e alinhamento, de acordo com as posturas municipais em vigor, e tomadas as providências cabíveis, caso sejam verificadas divergências com o projeto.

A locação da obra deve ser executada com instrumentos, devendo esta ficar registrada em banquetas de madeira, no perímetro do terreno e/ou em torno da obra.

Depois de realizada, a Contratada deve comunicar à Fiscalização, para que possam ser efetuadas as verificações necessárias.

Os serviços necessários à correção das falhas decorrentes de erros na locação da obra devem ser executados por conta do Construtor, independentemente da aplicação de outras sanções previstas em contrato.

MOVIMENTO DE TERRA

São escavações e aterros, manuais ou mecânicos, necessários à adequação do terreno às exigências dos projetos, quanto ao nivelamento nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico. São realizados em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas

ampliações das existentes, e executados nas obras de recuperação, reforma ou adaptação, sendo aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.

As áreas externas, quando não caracterizadas em planta, devem ser regularizadas de forma a permitir o fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

Escavações:

• O processo a ser adotado nas escavações deve ser escolhido levando-se em conta a natureza do terreno, a topografia, as dimensões e volumes a remover, visando sempre o máximo rendimento e economia;

• devem ser tomados os cuidados necessários à proteção de pessoas e de propriedades;

• com referência a prédios vizinhos, devem ser considerados métodos que reduzam ao mínimo a ocorrência de perturbações oriundas dos fenômenos de deslocamento (escoamento ou ruptura do terreno de fundação ou descompressão do terreno de fundação); e,

• quando necessário, os locais escavados devem ser escorados com cortinas com contrafortes ou estacas-pranchas;

Aterros:

• Devem ser executados com material escolhido, de preferência areia ou terra sem detritos vegetais em camadas sucessivas de 20cm, devidamente molhadas e apiloadas, de forma a se evitarem fendas futuras, trincas ou desníveis;

• a umidade do solo deve ser controlada e mantida próximo da taxa ótima, podendo variar no máximo 3% (curva de Proctor);

• as camadas a serem compactadas, devem ter sua homogeneidade mantida, tanto no que se refere à umidade quanto ao material; e,

• antes de ser iniciado algum aterro de grande porte, a Contratada deve submeter à aprovação do Contratante, o plano de lançamento e método de compactação, informando o número de camadas, material a ser empregado, tipo de controle, equipamento e outros detalhes.

As despesas com os transportes decorrentes da execução dos serviços de escavação e aterro são de responsabilidade do Construtor.

Aterro compactado

Diz respeito à distribuição e à compactação de volumes de solo ou material rochoso, atendendo às condições de implantação da obra. São realizados em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes.

As superfícies a serem aterradas devem ser previamente limpas, cuidando-se para que nelas não haja nenhum tipo de vegetação (cortada ou não), nem qualquer tipo de entulho.

Os aterros e reaterros em cavas de fundação devem ser executados com material escolhido, de preferência areia ou terra sem detritos vegetais, pedras ou entulho, não devendo ser utilizadas argila orgânica, turfa, matéria orgânica micácea ou diatomácea e solos expansivos, em hipótese alguma.

O lançamento deve ser executado em camadas com espessuras não superiores a 30cm, de material solto, devidamente molhadas e apiloadas manual (quando em valas) ou mecanicamente; a espessura das camadas deve ser rigorosamente controlada.

Todo movimento de terra que ultrapasse 50m3 deve ser executado por processo mecânico.

Na eventualidade de ser encontrado na área algum poço ou fossa sanitária em desuso, deve ser providenciado o seu preenchimento com terra limpa; no caso de fossa séptica, devem ser previamente removidos todos os despejos orgânicos. O preenchimento das valas, após a execução de elementos da fundação ou do assentamento de tubulações, deve ser feito em camadas sucessivas de terra com altura máxima de 20cm de material solto, devidamente umedecidas e apiloadas.

É obrigatório o controle tecnológico na execução:

• em aterros com responsabilidade de suporte de fundações, pavimentos ou estruturas de contenção;

• em aterros com altura superior a 1m; e,

• em aterros com volume superior a 1.000m³.

Para os aterros acima referidos, devem ser previamente elaborados projetos geotécnicos, inclusive com a realização das investigações geotécnicas necessárias, para verificação da estabilidade e previsão de recalques. Sempre que necessário, devem também ser executados ensaios especiais de laboratório ou “in situ” e sondagem complementar, completando os procedimentos mínimos recomendados.

O controle tecnológico deve levar em conta as exigências do projeto e das especificações particulares de cada obra, especialmente quanto a:

• características e qualidade do material utilizado;

• controle de umidade do material;

• espessura e homogeneidade das camadas;

• equipamento adequado para a compactação; e,

• grau de compactação mínimo a ser atingido.

O número de ensaios deve ser o necessário e sufi ciente para permitir o controle estatístico das características geotécnicas do material compactado.

Terrapleno

É o terreno resultante das operações de escavação, transporte, distribuição e compactação de volumes de solo ou material rochoso, atendendo às condições de implantação da obra.

É executado em todos os locais onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes.

Compete à Contratada a realização dos trabalhos de terraplanagem impostos pelos serviços e obras contratados caso o projeto não seja fornecido pelo Contratante, devendo este ser submetido à aprovação da Fiscalização.

Para tanto, devem ser observadas as seguintes condições gerais:

• o projeto de terraplanagem deve ser integrado com os projetos de arquitetura, sistema viário e paisagismo, verificando as diretrizes estabelecidas quanto a cotas de terrapleno;

• conhecer a geologia local, objetivando identificar e classificar os materiais nas diversas categorias existentes, para efeito de escavação, definição das inclinações dos taludes de corte e aterro e identificação da natureza dos solos disponíveis para eventual empréstimo;

• realizar estudos geotécnicos, visando definir as características físicas e a resistência dos solos existentes nos cortes e nas áreas de empréstimo, quando necessário, bem como realizar estudos das características físicas de resistência e compressibilidade dos terrenos de fundação dos aterros, verificando as condições de estabilidade dos taludes de corte e aterro; e,

• obter o levantamento planialtimétrico do local, de forma a permitir o cálculo e a distribuição dos volumes envolvidos na terraplanagem.

Além disso, devem ser obedecidas as seguintes condições específicas:
• definir as regiões de corte e aterro, bem como de suas alturas, considerando os projetos de arquitetura, de paisagismo e de sistema viário;
• efetuar as sondagens e ensaios para os estudos de cortes, aterros, materiais de empréstimo e fundação de aterro;
• definir as inclinações de taludes estáveis e das bermas necessárias;
• desenvolver os estudos das jazidas para materiais de empréstimo;
• definir os materiais utilizáveis nas obras de terraplanagem;
• indicar a origem e destino das jazidas relacionadas para utilização na obra;
• estudar e propor o tipo de proteção dos taludes de corte e aterro contra os efeitos da erosão;
• indicar a distribuição dos materiais provenientes de cortes para os aterros projetados;
• estudar os métodos executivos mais adequados para a execução da terraplanagem; e,
• definir os equipamentos adequados para os serviços previstos.

DRENAGEM DO TERRENO
Diz respeito ao processo de remoção de água existente no terreno (superficial ou no subsolo), podendo ser:
• permanente: para garantir as qualidades da edificação (estabilidade, impermeabilidade, salubridade, outras);
• provisória: para permitir a construção de determinado trecho da edificação (fundação, caixa d´água, outros).
A drenagem é realizada em todos os terrenos onde forem construídas novas edificações ou realizadas ampliações das existentes. Nas obras de recuperação, reforma ou adaptação, são aplicados os itens cabíveis, de acordo com cada projeto específico.
A drenagem do terreno pode ser feita através de valetas, com enchimento parcial de brita, formando vazios ou de condutos furados ou não, com juntas descontínuas. A velocidade de escoamento deve variar entre o mínimo de 0,20m/s e o máximo de 1,00m/s.

As valetas com enchimento parcial de brita devem ter seção retangular, com largura mínima na base de 30cm. O enchimento deve ser feito com material de granulometria decrescente, de baixo para cima.

As valetas com conduto e brita devem ter largura na base igual ao diâmetro do conduto, acrescido de 30cm, não podendo ser inferior a 45cm; os condutos devem ficar inteiramente envolvidos pela brita, tendo uma camada inferior de 5cm e superior de 10cm.

O comprimento limite entre os poços de inspeção é de 200m. Estes devem ser construídos em alvenaria de tijolos revestida internamente ou com anéis de concreto e cobertos com lajes.

O esgotamento das cavas de fundação deve ser feito obrigatoriamente quando a escavação atingir terrenos embebidos ou lençol d´água ou as cavas acumularem águas de chuva impedindo o prosseguimento dos serviços:

• esgotamento manual: quando a quantidade de água for muito pouca e a cava de fundação pouco profunda;

• esgotamento mecânico: quando o volume a ser esgotado não recomendar o processo manual.

O lençol d´água deve ser rebaixado quando o nível das fundações diretas for inferior ao mesmo e deve ser feito com emprego de equipamento definido em projeto elaborado especificamente para este fim.

PROTEÇÃO DE ELEMENTOS ARTÍSTICOS

A proteção especial de bens móveis e integrados que não serão removidos do local da obra deverá ser executada de acordo com o projeto e especificações. A proteção complementar julgada necessária pela Contratada, antes de suas execuções, deverá ser apreciada e aprovada pela Fiscalização.

Do mesmo modo, deverão ser protegidos por gradeados de madeira ou outros dispositivos de desempenho equivalente, os elementos de cantaria ou outros materiais que serão preservados, tais como portadas, balcões, ombreiras, portas, janelas conversadeiras, cunhais, cimalhas, pisos e outros bens arquitetônicos notáveis. Estas proteções provisórias deverão permitir o livre trânsito e os trabalhos que serão desenvolvidos no local.

Inserem-se neste contexto as “coberturas provisórias”, que deverão ser executadas conforme disposto no projeto e especificações. Quando omisso, o projeto da cobertura provisória será elaborado pela Contratada e apreciado e aprovado pela Fiscalização.

PROSPECÇÕES EM ELEMENTOS ARTÍSTICOS

Recomenda-se, ainda, a prospecção estratigráfica de pinturas de forros, paredes, esquadrias e outros, sempre que a pesquisa histórica assim indicar.

PROSPECÇÕES ARQUITETÔNICAS / ESTRUTURAIS

Serão executadas as prospecções complementares de natureza arquitetônica ou estrutural indicadas no projeto e especificações, como também as que se fizerem necessárias durante a execução da obra.

Basicamente, estas prospecções consistem na abertura de valas, trincheiras ou poços de inspeção (escavações), remoções de revestimentos, pinturas, pisos, forros, peças de madeira, coberturas, aterros, entulhos, tendo por objetivo vistoriar, realizar testes e ensaios expeditos, retirar amostras para testes e ensaios de laboratório, fotografar, filmar, identificar e documentar dimensões, formas, cores, materiais, sistemas construtivos, vestígios e demais marcas e sinais da “vida pregressa” da edificação que está sendo prospectada.

Os dados e informações obtidos nas prospecções serão analisados e interpretados, possibilitando as deduções de hipóteses de diagnóstico, alternativas de soluções e escolha mais adequada.

As prospecções deverão ser realizadas nos locais aparentemente mais indicados, como são os casos de áreas ou elementos lesionados, dos quais constituem exemplos as vistorias e verificação do estado de conservação de pés-de-esteios e outras peças de madeira, embutidas ou encobertas; fundações, paredes e elementos estruturais com recalques, deformações, deslocamentos, rotações, fissuras, manchas de umidade, eflorescências, ruídos, calor ou outros sinais.

PROSPECÇÕES ARQUEOLÓGICAS

Serão executadas as prospecções de natureza arqueológica indicadas no projeto e especificações, observando o disposto na Lei nº 3.924, de 26/07/61, e na Portaria nº 07, de 01/12/88, do IPHAN.

2.3 ANDAIMES / ESCORAMENTOS E EQUIPAMENTOS

ANDAIMES: MONTAGEM E DESMONTAGEM

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação deverão ser feitos por profissional legalmente habilitado. Os andaimes têm de ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, não escorregadia, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Deverão ser tomadas precauções especiais quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas.

A madeira para confecção de andaimes deve ser de primeira qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência e mantida em perfeitas condições de uso e segurança. É proibida a utilização de aparas de madeira em sua confecção. Além disso, os andaimes têm de dispor de sistema de guarda-corpo (de 90cm a 1,2m) e rodapé (de 20cm), inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, com exceção do lado da face de trabalho.

É proibido retirar qualquer dispositivo de segurança dos andaimes ou anular sua ação. Não é permitido, sobre o piso de trabalho de andaimes, o apoio a escadas e outros elementos para se atingir lugares mais altos. O acesso aos andaimes só pode ser feito de maneira segura. As plataformas de trabalho terão, no mínimo, 1,2m de largura. Nunca se poderá deixar que pregos ou parafusos fiquem salientes em andaimes de madeira. Não será permitido, sobre as plataformas de andaime, o acúmulo de restos, fragmentos, ferramentas ou outros materiais que possam oferecer algum perigo ou incômodo aos operários.

Madeira serrada

Os andaimes deverão utilizar madeira de qualidade adequada ao fim a que se destinam e seu dimensionamento deve ser compatível com a obra e local onde serão instalados.

Preferencialmente, no caso de fachadas com problemas estruturais, deverão ser utilizados interna e externamente e interligados através de furos nas paredes, de forma a funcionarem

como andaimes e escoramento, simultaneamente. Além disso, deverão possuir patamares de trabalho ligados por escadas, em alturas definidas em projeto.
Nas faces externas, serão recobertos com telas plásticas de proteção. Quando não previstos no projeto e especificações, a Contratada elaborará os projetos e detalhes para aprovação da Fiscalização.

Metálicos
Pelas qualidades de durabilidade, segurança e reaproveitamento devem, sempre que possível, ser preferidos aos de madeira.

ESCORAMENTOS: MONTAGEM E DESMONTAGEM
Madeira roliça
Em geral, é empregada pelo seu menor custo. Deve ser tomado cuidado especial em caso de escoramento prolongado, pois estas peças podem permitir a proliferação de cupins, brocas, entre outros. A legislação atual impede a utilização de madeiras nativas, ficando seu uso restrito a madeiras de reflorestamento.
Madeira serrada
Os escoramentos de madeira serrada são uma ação provisória de apoio às estruturas ou elementos que apresentam riscos de desabamento ou desagregação. Cuidados especiais devem ser tomados, principalmente quando os escoramentos entram em contato com elementos artísticos, casos em que os procedimentos deverão ser acompanhados por restaurador habilitado. As madeiras a serem utilizadas deverão ter qualidade compatível com o seu uso, pois não é raro que madeiras de escoramento sirvam de veículo a insetos xilófagos. Em casos de obras prolongadas, deve ser verificado o estado do madeiramento, com frequência e, se for o caso, proceder a imunização.

Metálicos
Deverão ser adotados os mesmos critérios do item anterior. Sempre que possível, deverá ser dada preferência de uso ao escoramento metálico, tanto pela segurança e durabilidade, como por não sofrer, obviamente, o ataque de insetos.

EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Todos os equipamentos deverão ser testados antes de serem usados pela primeira vez. Os motores e equipamentos sensíveis à ação do tempo e à projeção de fragmentos precisam ser protegidos. As serras circulares necessitam ter coifa para proteção do disco e cutelo divisor. Quando o trabalho com máquinas e equipamentos for tal que o operador tenha visão dificultada pela posição da máquina ou por obstáculo, haverá um trabalhador sinaleiro para orientação do operador. Os cabos de aço terão de ser fixados por meio de dispositivos que impeçam o seu deslizamento e desgaste. O abastecimento de máquinas e equipamentos com motor à explosão deve ser realizado por trabalhador qualificado, em local apropriado, com a utilização de técnicas e equipamentos que garantam a segurança da operação.

As ferramentas têm de ser apropriadas ao uso a que se destinam, sendo proibido o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, que serão substituídas pelo responsável pela obra. Os trabalhadores precisam ser treinados e instruídos para a utilização segura das ferramentas. É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais inapropriados. Elas só poderão ser portadas em caixas, sacolas, bolsas ou cintos apropriados. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta precisam ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalente, quando não estiverem sendo utilizadas. As ferramentas não poderão ser depositadas sobre passagens, escadas, andaimes e outros locais de circulação ou de trabalho.

2.4 DEMOLIÇÕES / REMOÇÕES: COM OU SEM REAPROVEITAMENTO

Os serviços de remoções e demolições serão executados de acordo com o projeto e especificações, prescrições das normas técnicas da ABNT, posturas e regulamentações municipais aplicáveis. Antes do início dos serviços, a Contratada procederá um detalhado exame e levantamento das situações e condições da edificação. Deverão ser considerados aspectos importantes, tais como: a natureza da estrutura, o sistema construtivo, os métodos utilizados na construção, o estado de conservação e de estabilidade, o risco de desabamentos, a necessidade de escoramentos ou travamentos e a proteção ou retirada de elementos artísticos ou decorativos. Serão consideradas, também, as condições das

edificações e logradouros vizinhos, redes, tubulações e equipamentos de serviços públicos e respectivas normas e determinações dos órgãos e concessionárias de serviços públicos competentes.

A Contratada deverá elaborar e fornecer, antes do início dos serviços, para apreciação e aprovação da Fiscalização, plano detalhado descrevendo as diversas fases das remoções e demolições previstas no projeto e especificações complementares que considerar necessárias. Este plano estabelecerá os procedimentos a serem adotados na execução dos serviços, na recuperação, limpeza, armazenamento, transporte e guarda dos materiais ou bens reutilizáveis ou que apresentem interesse histórico, científico ou econômico.

Estes serviços, de modo geral, deverão ser iniciados após os devidos escoramentos e preparo de cada local, pelas partes superiores da edificação, com o emprego de equipamentos e ferramentas adequados, calhas e outros processos de transportes verticais, evitando o lançamento de qualquer material ou elemento em queda livre. A retirada de entulhos poderá ser feita por calhas ou equipamentos mecânicos, observadas as normas e posturas atinentes, em especial as de proteção do meio ambiente e de segurança.

Orientações e cuidados especiais deverão ser observados para evitar o acúmulo de materiais ou entulhos que provoquem sobrecarga em pisos ou peças estruturais ou pressão lateral excessiva em paredes ou em outros elementos da edificação. As peças ou componentes de grande porte deverão ser removidos e arreados até o solo por meio de guindastes ou equipamentos equivalentes que ofereçam a necessária segurança.

Os materiais, instalações, peças e outros bens, incluindo os artísticos ou decorativos, após suas remoções, serão transportados até os locais indicados no projeto e especificações ou, quando omissos estes, de acordo com as orientações da Fiscalização. Estes materiais receberão os tratamentos indicados no projeto e especificações, para seus futuros usos ou reutilizações.

As demolições necessárias devem ser feitas de acordo com as recomendações técnicas existentes, considerando-se as medidas de segurança e tomando-se os devidos cuidados de forma a evitar danos a terceiros. Além disso deverá ser providenciada a contratação de seguro de responsabilidade civil.

Todas as linhas de abastecimento de energia elétrica, água e gás, bem como as ligações de esgoto e águas pluviais, deverão ser desligadas antes do início das demolições. Durante o trabalho de demolições, deve ser acompanhado o comportamento das construções vizinhas, quanto à sua integridade e estabilidade.

Os materiais da construção em demolição devem ser constantemente umedecidos e não podem ser abandonados, mesmo por encerramento de horário de trabalho, em posição que torne viável seu desabamento, provocado por ações eventuais. Todo material decorrente das demolições efetuadas deve ser retirado da área da obra sob responsabilidade da Contratada.

CARGAS – TRANSPORTE E DESCARGA

O Canteiro de Obras tem de se apresentar organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias.

O entulho e quaisquer sobras de material devem ser regularmente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, necessitam ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. Quando houver diferença de nível, a remoção de entulho ou sobras de material deve ser realizada por meio de equipamentos mecânicos ou calhas fechadas. É proibida a queima de lixo, lenha ou qualquer outro material no interior do canteiro de obras. Não é permitido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do Canteiro de Obras.

A Contratada deverá se responsabilizar pela carga, transporte e descarga de entulho para locais devidamente indicados pela Fiscalização.

2.5 FUNDAÇÕES

As fundações e seus reforços serão executados de acordo com os projetos e especificações ou quando ensaios, testes ou prospecções assim indicarem.

É a parte da edificação destinada a transmitir as cargas estruturais ao terreno, podendo ser:

• direta: bloco, sapata isolada ou corrida, radier; ou,

• profunda: broca, estaca, tubulão.

A execução das fundações deve obedecer rigorosamente às dimensões e demais prescrições estabelecidas no projeto e memoriais, além das normas da ABNT. Os serviços correspondentes às fundações somente devem ser iniciados após a aprovação pela Fiscalização da locação planialtimétrica da obra.

Deve ser investigada a ocorrência de águas agressivas no subsolo e, caso encontrada, devem ser tomadas providências para proteção das armaduras e do próprio concreto; as medidas a serem aplicadas devem ser justificadas tecnicamente e decorrerem da realização de estudos especializados baseados nos testes de laboratório do material encontrado.

A execução das fundações implica na responsabilidade integral do construtor pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra. Caso, durante a execução dos serviços, a natureza ou comportamento do terreno imponha modificação no tipo de fundação adotado, a Contratada deve submeter ao Contratante as alternativas possíveis para solução do problema. Qualquer modificação que se faça necessária, no decorrer dos trabalhos, somente poderá ser executada após autorização da Fiscalização, sem prejuízo para a responsabilidade da Contratada.

TRABALHOS EM TERRA

Escavação manual - com ou sem expurgo

Na escavação efetuada nas proximidades de prédios ou vias públicas, serão empregados métodos de trabalho que evitem ocorrências de qualquer perturbação oriunda dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- Escoamento ou ruptura do terreno das fundações;
- Descompressão do terreno da fundação; ou,
- Descompressão do terreno pela água.

Para efeito de escavação, os materiais são classificados em três categorias, como segue:

- Material de 1ª categoria: em teor, na unidade de escavação em que se apresenta, compreende a terra em geral, piçarra ou argila, rochas em adiantado estado de decomposição e seixos, rolados ou não, com diâmetro máximo de 15cm;
- Material de 2ª categoria: compreende a rocha com resistência à penetração mecânica inferior à do granito; e,
- Material de 3ª categoria: compreende a rocha com resistência à penetração mecânica igual ou superior à do granito.

Escoramento de valas / cavas

Para sustentar um talude vertical, cuja altura esteja acima da admissível sem escoramento, são usadas comumente pranchas horizontais escoradas de modo inclinado. Quando se trata de escavação em trincheira, as escoras apoiam as pranchas de uma das faces contra as da face oposta.

Nas trincheiras rasas ou naquelas em que o solo é extremamente fissurado, onde há perigo de se desprenderem blocos de terra dos taludes, é conveniente o escoramento do bordo superior da escavação por meio de pranchas de madeira, colocadas horizontalmente no bordo e escoradas por meio de apoios de madeira, espaçados entre si de 2m a 3m.

Quando a escavação é profunda, são necessárias pranchas horizontais semelhantes às descritas anteriormente, colocadas a partir de certa altura, a contar do fundo. Esta altura deve ser sempre inferior à metade da admissível sem escoramento. O intervalo em altura entre os eixos das pranchas tem que ser de 1m a 2m.

Quando a tendência ao desmoronamento é acentuada, são utilizadas várias pranchas justapostas e mantidas por meio de traves verticais, sustentadas por escoras.

Outro sistema de escoramento útil, nos casos de escavação em areia sem coesão ou terrenos argilosos muito moles, é o método das pranchas aprumadas. Fincam-se pranchas na vertical que, posteriormente são escoradas por estroncas e vigas horizontais a cada 2m, no máximo. Este sistema de escoramento é muito usado quando se deseja impermeabilidade à água ou se quer evitar, ao máximo, escoamento do solo para dentro da cava. Assim, na maioria dos casos, as pranchas são providas de encaixes macho-e-fêmea.

CONSOLIDAÇÕES / ESTABILIZAÇÕES

Socalque

Técnica utilizada geralmente em fundações para preenchimento de buracos. Consiste no reforço da fundação por meio da compressão mecânica de materiais de preenchimento (terra, pedras, areia, entre outros).

Embrechamento com ou sem escarificação

Técnica utilizada para o preenchimento de buracos, fendas ou trincas surgidas nos diferentes tipos de alvenarias utilizadas nas fundações.

Consiste na introdução de pequenas pedras e argamassa adequada, por meio de pressão, de forma que as fendas, trincas ou buracos fiquem totalmente preenchidos.
Antes, porém, são necessárias a limpeza e umidificação do local. Nos trechos das fundações sob a terra, o trabalho será executado por etapas, em trincheiras abertas não mais do que 1,50m de cada vez e de cada lado.

Reforço em concreto
Será executado conforme projeto, especificação ou quando ensaios e testes indicarem que a taxa de trabalho do terreno está no limite ou a fundação é insuficiente para suportar as cargas transmitidas, sendo necessário reforçá-la. A grande maioria dos casos, resolve-se ampliando a largura do alicerce e consequente ampliação da área de transmissão do carregamento ao solo. Esse reforço é feito após cuidadosa abertura dos alicerces, em pequenos trechos que, depois de concluído o socalque, receberão reforço de concreto ciclópico ou armado, conforme a situação. Somente após a concretagem de um trecho é que se poderá passar ao seguinte. Obviamente, antes da concretagem o local deverá estar completamente limpo.

FUNDAÇÕES DIRETAS
São as fundações em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente, pela pressão distribuída sob a base da fundação e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Compreende as sapatas, os blocos, as sapatas associadas, os radiers e as vigas de fundação.

Alvenaria de pedras argamassadas
As dimensões de uma fundação em pedra são normalmente maiores do que a parede que vai sustentar. Atingem, geralmente, de 0,50 a 0,60m nas residências, e, dependendo do terreno ou de sua declividade, podem chegar a 1,00m ou mais. Nas construções maiores, atingem muitas vezes 2,50m de largura.
As pedras utilizadas são aquelas encontradas mais próximas da construção, e, em geral, são calcárias ou graníticas, mas arenitos e tapiocanga também são utilizados. Quase sempre, são

assentadas com argamassa de barro nas construções mais simples e com argamassa contendo cal, nas demais edificações.

Concreto armado

Os traços adotados devem ser dados em projeto, a depender dos locais onde serão aplicados. É sempre recomendável a utilização de testes antes da adoção definitiva de um determinado traço.

Os serviços de concreto armado devem ser executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, devem ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, contidas nos manuais da ABNT, em sua edição mais recente.

Nenhum elemento ou peça estrutural pode ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte de técnico da Contratada e da Fiscalização. Serão vistoriadas as formas, armaduras, tubulações, passagens por peças estruturais e outros aspectos, que deverão estar de acordo com o projeto. Qualquer alteração deverá ser objeto de expresso consentimento do autor do projeto.

Sempre que a Fiscalização apresentar dúvidas a respeito da estabilidade de elementos da estrutura, poderá solicitar ensaios ou provas de carga para avaliar a resistência e qualidade das peças.

Concreto ciclópico

A fundação executada com cimento ciclópico é direta, tipo bloco isolado, rígida e feita com adição de pedras de mão, em porcentagem máxima de 30% em volume. É, em suma, um componente estrutural destinado a distribuir no solo as cargas decorrentes da construção. Sua aplicação é generalizada, quando as cargas estruturais não forem muito elevadas e a taxa admissível no terreno não for muito reduzida.

Os blocos podem ser executados escalonados ou não, de acordo com o cálculo. As seções dos blocos devem ter dimensões tais para evitar que as tensões de tração ultrapassem a tensão admissível do concreto.

Deve haver rigoroso controle de locação dos elementos, visando evitar o aparecimento de tensão no concreto. No caso de existência de tensões de tração, deve-se armar a base do bloco para absorver os esforços devidos à flexão.

A colocação do concreto deve ser feita em camadas horizontais, com a presteza necessária para que estas se liguem intimamente, devendo ser fortemente comprimido ou vibrado após o lançamento. Quando interrompida a concretagem em uma camada ou seção, seu prosseguimento somente deve ser feito após limpeza e lavagem da superfície com água em abundância.

As pedras-de-mão devem ser lançadas em cada camada, de modo a ficarem totalmente envolvidas pelo concreto.

FUNDAÇÕES PROFUNDAS

Pré-moldados de concreto armado

As peças de concreto armado ou protendido devem ser concretadas em formas horizontais ou verticais, ou por sistema de centrifugação. Precisam ter armadura e receber cura adequada, de modo a terem resistência compatível com os esforços decorrentes de manuseio, transporte, cravação e utilização.

Metálicas

Fundação profunda tipo estaca, constituída por perfis de aço laminados ou soldados, simples ou múltiplos, tubos de chapa dobrada (seção quadrada, circular ou retangular), apresentando elevada resistência de ponta e carga de trabalho em torno de 800kg/cm². Este componente estrutural é destinado à execução de fundações de edifícios, para utilização em qualquer tipo de solo, sendo mais indicada para os casos nos quais as peças têm função múltipla (fundação, escoramento e estrutura). Deve ser executado de acordo com o projeto estrutural e normas da ABNT.

Para sua execução podem ser utilizados perfis dos tipos “H”, “I”, tubulares e perfis soldados, não sendo aceito o emprego de trilhos, apesar de admitido na NBR 6122. As estacas devem ser praticamente retilíneas e resistir à corrosão, pela própria natureza do aço ou por tratamento específico. É obrigatória a proteção da parte da estaca que estiver em trecho

desenterrado, imerso em aterro com materiais capazes de atacar o aço, ou em qualquer outro meio agressivo. A proteção pode ser por encamisamento com concreto ou outro recurso (pintura à base de resina epóxi, proteção catódica, entre outros).

As estacas podem ser emendadas por solda, talas parafusadas ou luvas; quando soldada na obra, deve ser previamente procedida a remoção do óxido de ferro formado na superfície de trabalho.

Quando a estaca for constituída por perfis metálicos agrupados, a soldagem deve ser feita de modo a evitar que as tensões de cisalhamento possam provocar a separação dos perfis.

Deve ser verificado o prumo das estacas durante a cravação (quando necessário, pode ser solicitada pela Fiscalização a escavação de 1m de profundidade, para verificação do prumo da estaca). Durante a cravação de cada estaca, devem ficar registrados os seguintes dados:

• comprimento real da estaca abaixo do arrasamento;
• suplemento utilizado, tipo e comprimento;
• desaprumo e desvio de locação;
• características do equipamento de cravação;
• negas no final da cravação e na recravação quando houver;
• qualidade dos materiais utilizados;
• deslocamento e levantamento de estacas por efeito de cravação de estacas vizinhas; e,
• anormalidades ocorridas na execução;

É necessário tirar o diagrama de cravação, com indicação do peso do martelo e altura das quedas, em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente incluídas aquelas mais próximas dos furos de sondagem.

A cravação não deve ser limitada apenas à profundidade indicada no projeto; a estaca deve ser cravada até que se obtenha a nega recomendada no projeto estrutural, exceto no caso de fundação do tipo “estaca flutuante”, na qual deve ser observado o comprimento recomendado pelo projeto.

As estacas devem ser cravadas de uma extremidade a outra do bloco, ou do centro para as bordas. Deve ser prevista proteção para a cabeça da estaca, de modo que possa resistir aos choques. Deve ser feita prova de carga, conforme NBR 12131, sempre que for necessário, a critério da Fiscalização.

Qualquer alteração que seja necessária em função de impossibilidade executiva, somente pode ser feita quando autorizada pela Fiscalização e após consulta ao autor do projeto estrutural.

Broca de concreto

Fundação profunda tipo estaca “moldada no local”, escavada com trado manual com dimensões variáveis, composta por:

• armadura: barras laminadas e fios trefilados de aço comum CA50 e CA60, classes A e B, conforme projeto; e,

• concreto: aglomerado constituído de agregados (areia e pedra britada), aglomerante (cimento Portland comum) e água.

Este componente estrutural é destinado à execução de fundações de pequenas edificações, muros de fecho, gradis, muretas, entre outros. Deve ser executado de acordo com o projeto estrutural e normas da ABNT.

Para a execução da fundação profunda com este tipo de componente estrutural, deve-se escavar com trato manual até se encontrar o subsolo firme, em profundidade compatível com a carga indicada no projeto estrutural; quando não indicada, deve-se adotar 1,5 vez a carga de trabalho. A profundidade deve ser previamente estimada em função das características do solo definidas pela sondagem e confirmada pela própria escavação.

As brocas devem ter comprimento máximo de 4m, diâmetro mínimo de 25cm e espaçamento máximo de 2,5m. Deve-se usar armadura conforme definido em projeto.

Devem ser, ainda, colocados ferros de espera para amarração aos blocos ou baldrames, utilizando quatro barras de 1m com diâmetro igual a 10mm, introduzidas no concreto fresco, deixando 40cm acima da cota de arrasamento.

O concreto deve ser usado com consumo mínimo de 300kgf/m3 e fck=15MPa. O preenchimento do furo deve ser feito com concreto bastante seco e lançado através de funil apropriado, de forma a impedir que ele fique preso às paredes do furo. Seu adensamento deve ser feito socando com vara. A concretagem deve terminar na cota de arrasamento prevista, com desvio de mais ou menos 3cm. A qualidade do acabamento final deve ser tal que evite a demolição e a reconstrução da cabeça da broca, requerendo apenas o apiloamento superficial da cabeça para garantir melhor aderência.

A Fiscalização poderá solicitar execução de prova de carga, de acordo com as normas da ABNT.

Estaca “Franki”

Trata-se de fundação profunda tipo estaca de concreto moldada no local, de base alargada, executada com revestimento metálico (tubo) recuperável, podendo suportar cargas até 100t. Após a cravação do tubo de aço e a introdução da armadura, este é retirado à medida que vai sendo lançado o concreto, o qual é sempre apiloado. Este componente estrutural é destinado à execução de fundações de edifícios e para utilização em qualquer tipo de solo.

Argila submersa ou com consistência mole deve ser empregada com restrições, devendo ser executada de acordo com o projeto estrutural e as normas da ABNT.

Em argilas médias e rijas e em locais onde a cravação pode acarretar danos a prédios vizinhos, o fuste deve ser feito por escavação interna à camisa.

Devem ser empregadas estacas com diâmetro de 30 a 60cm e comprimento inferior a 25m; para comprimentos maiores que 25m, deve ser empregada estaca com tubo perdido de parede delgada de aço.

O consumo mínimo de concreto deve ser 300kg de cimento/m³. Sua densidade deve ser tal que permita boa compactação, diminuindo os riscos de estrangulamento do fuste.

Os últimos 150 litros de concreto do bulbo devem ser vigorosamente apiloados, com número de golpes necessário para desenvolver energia mínima (E) de 250tm (para estacas com diâmetro até 45cm) e 500tm (para estacas com diâmetros superiores a 45cm). A determinação da energia (E) deve ser feita pela fórmula E=N.P.H, onde N é o número de golpes requerido, P é o peso do martelo ou pilão utilizado e H é a altura da queda.

Para a realização de fundação profunda com este tipo de componente estrutural, deve ser empregado equipamento constituído de:

• tripé semelhante ao utilizado para sondagens a percussão;

• forma metálica para cravação no terreno;

• pilão com peso variando entre 1 e 3t e diâmetro de 180 a 380mm;

• guincho (podendo ser em número de 1 ou 2);

• sonda de percussão, que escavará o terreno;
• linhas de tubulação de aço com elementos rosqueáveis entre si; e,
• roldanas, cabos e ferramentas.

Sendo os comprimentos indicados nos projetos, estimados com base em informações disponíveis, pode haver diferenças entre estes e os comprimentos efetivos, que devem ser definidos na obra, de comum acordo com a Fiscalização (o solo escavado ao longo do fuste deve confirmar as informações existentes).

Antes da colocação da armadura e do início da concretagem, verificar as estacas quanto às dimensões, excentricidades, desaprumo em relação ao eixo do fuste, tipo de solo atravessado e quanto à base e limpeza das estacas.

No caso de estacas próximas, até 4 diâmetros, a escavação e concretagem de cada estaca devem ser feitas em jornadas diferentes de trabalho, de forma a impedir que a escavação ou concretagem seja executada na proximidade de furos abertos ou de concreto recém lançado.

A concretagem deve terminar na cota de arrasamento prevista, com desvio de, mais ou menos, 3cm.

A Fiscalização pode solicitar execução de prova de carga.

Estaca “Strauss”

Trata-se de fundação profunda, tipo estaca de concreto simples ou armado, moldada no local, executada com revestimento metálico recuperável, de ponta aberta, permitindo a escavação do solo. Após a cravação do tubo de aço com pilão, é lançado concreto seco em seu interior à medida que este é removido. Este componente estrutural é destinado à execução de fundações de edifícios; devendo ser utilizado em solos cuja camada resistente esteja acima do nível da água.

Deve ser executado de acordo com o projeto estrutural e as normas da ABNT, sendo empregado equipamento constituído de:

• tripé semelhante ao utilizado para sondagens a percussão;
• forma metálica para cravação no terreno;
• pilão com aproximadamente 300kg;
• guincho (podendo ser em número de 1 ou 2);

• sonda de percussão que escavará o terreno;
• linhas de tubulação de aço com elementos rosqueáveis entre si; e,
• roldanas, cabos e ferramentas.

O tripé deve ser localizado de forma que o soquete preso ao cabo de aço fique centralizado no piquete de locação. Estacas contíguas (distantes entre os eixos até 6 diâmetros) não devem ser executadas na mesma jornada de trabalho. Deve ser verificada a verticalidade do primeiro tubo colocado na perfuração executada com o soquete; os demais tubos devem ser rosqueados sucessivamente até ser atingido o comprimento indicado no projeto.

Após a limpeza do furo, o concreto deve ser lançado até chegar a uma coluna de 1m no interior do tubo, apiloando-se em seguida com o soquete, para se obter um bulbo pela expulsão do concreto. Se a estaca for armada, a armadura somente deve ser colocada após a formação do bulbo.

Executar o fuste, lançando o concreto na medida em que este é apiloado e que se vai retirando o tubo; sacar 2 a 3cm por golpe de pilão, acompanhando a subida por meio de marcas no cabo de aço. Durante a retirada do tubo de aço, devem ser tomados todos os cuidados para que seja sempre mantida em seu interior uma coluna de concreto que impeça a invasão de terra no furo do fuste.

A estaca deve ser concretada até um diâmetro acima da cota de arrasamento; a concretagem não deve ser paralisada no meio de uma estaca.

Após a concretagem, devem ser colocados ferros de espera para amarração aos blocos (quatro barras com 10mm de diâmetro e 2m de comprimento), simplesmente introduzidos no concreto fresco, deixando 50cm acima da cota de arrasamento.

Utilizar consumo mínimo de 300kg por m3 de concreto e fck=15MPa.

Os seguintes dados devem ficar registrados em boletim:

• descrição do método executivo com apresentação de esquema;
• diâmetro e comprimento da estaca;
• tipo e identificação do equipamento utilizado;
• quantidade (teórica e real) e traço do concreto;
• armação; e,
• desaprumo e desvio de locação e cotas.

A Fiscalização pode solicitar execução de prova de carga.

Estaca “Raiz”

Trata-se de fundação profunda tipo estaca de concreto armado injetado, de pequeno diâmetro (até cerca de 20cm), escavada de forma circular. Após a escavação com equipamento mecânico apropriado (perfuratriz), limpeza do furo e introdução da armadura, procede-se a injeção de produto aglutinante (nata de cimento ou argamassa) para moldagem do fuste e ligação da estaca ao terreno. Este componente estrutural é destinado à execução de fundações de edifícios e serve para utilização em qualquer tipo de solo. Deve ser executado de acordo com o projeto estrutural e as normas da ABNT.

As estacas devem ter diâmetro máximo igual a 20cm e a resistência estrutural do fuste deve ter fator de segurança à ruptura mínima de 2, calculada em relação às resistências características dos materiais. Na escavação, pode ser usada a lama bentonítica, além de calda ou argamassa injetada com consumo mínimo de 350kg de cimento por m3 de material introduzido.

A injeção deve ser feita de maneira a garantir que a estaca tenha a carga admissível prevista no projeto, o que deve ser confirmado experimentalmente.

A capacidade de carga deve ser verificada por meio de provas de carga, de acordo com a NBR 6122 e NBR 12131.

Caso a estaca atravesse camadas espessas de argila mole, deve ser considerado o efeito de flambagem.

A injeção sob pressão pode ser aplicada em um ou mais estágios, junta ou separada da execução do fuste, pelo topo da estaca ou em válvulas distribuídas ao longo do fuste.

Os seguintes dados devem ficar registrados em boletim:

• descrição do método executivo com apresentação de esquema;

• diâmetro da perfuração;

• diâmetro, espessura e profundidade do revestimento recuperável ou permanente;

• uso ou não de lama bentonítica;

• armação;

• profundidade total;

• pressão máxima de injeção;
• pressão final de injeção;
• volume de calda ou argamassa injetada em cada estágio ou válvula; e,
• características da calda ou argamassa (traço, fator água cimento, número marca e tipo de sacos de cimento injetados, aditivos).

Tubulões a céu aberto

O principal motivo da fundação das estruturas por meio de tubulões é a necessidade ou o desejo de aproveitar uma camada de solo ou substrato rochoso de alta capacidade de carga. Assim, quando existe em um subsolo uma ocorrência dessa, em muitos casos é econômica a perfuração de um poço até o nível da camada resistente e o preenchimento total da cava com concreto; formam-se, assim, pilares que transferem as cargas da estrutura ao substrato ou camada firme. A pressão transmitida ao solo em um tubulão é sempre definida como sendo a carga total aplicada ao tubulão dívida pela área da sua base. A resistência de atrito lateral, em geral, é desprezada no cálculo dos tubulões, embora ela sempre exista; a razão é que, sendo geralmente sua base assentada sobre terreno firme, os recalques são pequenos e não há possibilidade de considerar o atrito lateral. Em solos pouco coesivos é preferível, desde que tecnicamente necessário, cravar um tubo de concreto pré-moldado à medida que sua parte inferior é escavada. O tubulão é afundado pelo seu próprio peso ou por pesos que a ele são aplicados, à medida que o solo, no seu fundo, é escavado.

Se a base do tubulão está acima do nível de água do terreno ou se é possível manter o fundo do tubulão seco, então a escavação pode ser feita manualmente. Os tubulões deverão ser executados, sempre que possível, em solos com alto índice de coesão, de modo que a estabilidade da escavação seja garantida sem a necessidade de escoramentos laterais.

Na execução de tubulões, na presença do lençol freático, terão de ser determinados os índices de permeabilidade do solo atravessado, de modo que seja possível avaliar a eficiência do bombeamento de água que irá se acumular no interior da escavação.

Durante a escavação, precisam ser tomados os cuidados necessários para garantir a verticalidade do fuste e para que a abertura da base (alargamento) seja feita em camada de solo coesivo, com estabilidade sufi ciente contra desmoronamentos, de forma a evitar a

execução de escoramento no seu interior. A abertura da base será feita com o ângulo de inclinação mais adequado ao terreno e ao concreto a ser utilizado, respeitado o mínimo de 30 e de modo a apresentar um rodapé de parede vertical, com 20cm de altura, em todo seu perímetro. A eventual utilização de marteletes e explosivos para auxiliar a escavação de tubulões só será permitida quando absolutamente necessária, desde que expressamente autorizada por engenheiro especialista em fundações e respeitadas, rigorosamente, todas as normas de segurança requeridas em cada caso.

Tubulões a ar comprimido

O princípio é o de que, se for mantido o interior dos tubulões cheio de ar a uma pressão igual à pressão hidrostática do terreno nos poros do solo no nível da base, a água fica impedida de invadir o tubulão.

Assim, o interior do elemento de fundação permanece livre de água e é possível o trabalho de escavação manual.

Além da vantagem de inspeção direta do terreno na base do tubulão, o processo pneumático, em solos arenosos, oferece a vantagem de inverter o gradiente hidráulico, na cota da superfície da base do tubulão, evitando a formação de areia movediça e possibilitando a escavação e execução de tubulões em areia solta sem relaxamento de sua estrutura.

A profundidade atingida pelos tubulões pneumáticos é limitada praticamente a 40m. Abaixo de 15m, a contar do nível de água, o custo da instalação cresce rapidamente.

Em qualquer etapa da execução de tubulões, o equipamento deve permitir que se observe rigorosamente os tempos de compressão e descompressão prescritos pela boa técnica e pela legislação em vigor. Só podem ser admitidos trabalhos sob pressão superiores a 0,15 Mpa quando as seguintes providências forem tomadas:

- Equipe permanente de socorro médico à disposição;
- Câmara de recompressão equipada, disponível na obra;
- Compressores e reservatórios de ar comprimido de reserva; e,
- Renovação de ar garantida, sendo o ar injetado em condições satisfatórias para trabalho humano.

Estacas de reação

São de diferentes tipos, devendo ser escolhidas em função das peculiaridades do terreno e da própria estaca.

As mais utilizadas são: de madeira, de concreto (pré-moldada ou moldada in loco), sendo que estas últimas também se subdividem em broca, strauss, franki e outras. Tubulões revestidos e não revestidos.

Aço para armaduras

Requer cuidados especiais na especificação, compra, recebimento, armazenamento e utilização. Se necessária, a verificação de qualidade deve ser feita por laboratório especializado. Quatro categorias são utilizadas:

CA25, CA40, CA50 e CA60, em função da resistência e característica de escoamento, respectivamente 250 MPa, 400 Mpa, 500 Mpa e 600 Mpa. Pode ainda ser classe A se laminada e classe B encruada (desformada a frio)

Estaca de concreto armado escavada mecanicamente

Fundação profunda tipo “moldada no local”, escavada com trado mecânico com ou sem base alargada, em dimensões variadas, composta por:

• armadura: barras laminadas e fios trefilados de aço comum CA50 e CA60, classes A e B, conforme projeto; e,

• concreto: aglomerado constituído de agregados (areia e pedra britada), aglomerante (cimento Portland comum) e água.

Este componente estrutural é destinado à execução das fundações da edificação. Deve ser executado de acordo com o projeto estrutural e normas da ABNT, e somente pode ser iniciado após verificação, pela Fiscalização, da locação das estacas.

Pode ser utilizado, na escavação, trado mecânico de qualquer tipo (sobre caminhão, torre, guindaste ou outros), desde que sejam atendidas as condições do projeto; o equipamento utilizado deve ser capaz de limpar perfeitamente o fundo da perfuração e iniciar o alargamento da base.

Sendo os comprimentos indicados nos projetos, estimados com base em informações disponíveis, pode haver diferenças entre estes e os comprimentos efetivos, que devem ser definidos na obra de comum acordo com a Fiscalização (o solo escavado ao longo do fuste deve confirmar as informações existentes). Deve ser tomado cuidado especial para garantir o exato posicionamento e a verticalidade da estaca.

O concreto deve ser utilizado em conformidade com o projeto estrutural e as recomendações da NBR 06118; o consumo mínimo de cimento deve ser de 300kg/m³ e o traço e a água devem ser tais que garantam o perfeito preenchimento.

Além destas, devem ser levadas em consideração as seguintes recomendações:

• apiloar o fundo com soquete apropriado;

• antes da colocação da armadura e do início da concretagem, verificar as estacas quanto às dimensões, excentricidades, desaprumo em relação ao eixo do fuste, tipo de solo atravessado e quanto à base e limpeza das estacas;

• a descida da armadura e a concretagem devem ser feitas na mesma jornada de trabalho da escavação da estaca;

• no caso de estacas próximas até quatro diâmetros, a escavação e a concretagem de cada uma delas devem ser feitas em jornadas diferentes de trabalho, de forma a impedir que a escavação ou concretagem sejam executadas na proximidade de furos abertos ou de concreto recém lançado;

• concretar as estacas de forma contínua sem interrupção; o uso de vibradores somente é aceitável nos 2m superiores;

• o lançamento do concreto pode ser feito sem tubo tremonha, apenas com funil à superfície;

• a concretagem deve terminar na cota de arrasamento prevista, com desvio de mais ou menos 3cm;

A qualidade do acabamento final deve ser tal que evite a demolição e a reconstrução da cabeça da estaca, requerendo apenas seu apicoamento superficial para garantir melhor aderência. Devem ser colocados ferros de espera para amarração aos blocos ou baldrames, utilizando quatro barras de 2m, com diâmetro igual a 10mm, introduzidas no concreto fresco, deixando 50cm acima da cota de arrasamento. A Fiscalização poderá solicitar execução de prova de carga de acordo com as normas da ABNT.

Estaca de concreto armado pré-moldada

Trata-se da fundação profunda, tipo estaca de concreto armado pré-moldada, com dimensões variadas, composta por:

• armadura: barras laminadas e fios trefilados de aço comum CA50 e CA60, classes A e B; e,

• concreto: aglomerado constituído de agregados (areia e pedra britada), aglomerante (cimento Portland comum) e água, com resistência fck limitada a 25MPa, podendo ser admitido 35MPa quando se tratar de estacas pré-moldadas em usina com controle sistemático da resistência e/ou com ensaios especiais do concreto.

Este componente estrutural destinado à execução das fundações da edificação deverá ser executado de acordo com o projeto estrutural e normas da ABNT.

Deve ser verificado o prumo das estacas durante a cravação (quando necessário, poderá ser solicitada pela Fiscalização a escavação de 1m de profundidade para verificação do prumo da estaca). Durante a cravação de cada estaca, devem ficar registrados os seguintes dados:

• comprimento real da estaca abaixo do arrasamento;

• suplemento utilizado, tipo e comprimento;

• desaprumo e desvio de locação;

• características do equipamento de cravação;

• negas no final da cravação e na recravação quando houver;

• qualidade dos materiais utilizados;

• deslocamento e levantamento de estacas por efeito de cravação de estacas vizinhas; e,

• anormalidades ocorridas na execução;

É necessário tirar o diagrama de cravação, com indicação do peso do martelo e altura das quedas, em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente incluídas aquelas mais próximas dos furos de sondagem.

As estacas que apresentarem fissuras visíveis por todo o perímetro da seção transversal, ou que acusarem qualquer defeito que possa afetar sua resistência ou vida útil, devem ser consideradas defeituosas e substituídas.

A cravação não deve ser limitada apenas à profundidade indicada no projeto; a estaca deve ser cravada até que se obtenha a nega recomendada no projeto estrutural, exceto no caso de fundação do tipo “estaca flutuante”, quando deve ser observado o comprimento recomendado pelo projeto. No caso de quebra da estaca durante a cravação, deve ser consultado o autor do projeto estrutural quanto à posição de cravação de novas estacas e à alteração do bloco. Em estacas vizinhas, devem ser tomados cuidados especiais para não danificar as estacas recém cravadas, principalmente se a distância for inferior a cinco diâmetros. As estacas devem ser cravadas de uma extremidade a outra do bloco, ou do centro para as bordas. Deve ser prevista proteção para a cabeça da estaca, visando a resistência aos choques.

O topo das estacas danificado durante a cravação ou acima da cota de arrasamento deve ser demolido com cuidado, de modo a evitar que a seção transversal da estaca seja reduzida ou apresente trincas.

A cravação em solos arenosos deve observar cuidados especiais, devendo ser utilizado martelo vibratório, caso necessário. Se realizada com suplemento, deve ficar condicionada à certeza de obtenção da nega dentro dos 2m seguintes da cravação. Se forem utilizadas emendas, estas devem ser metálicas e fornecidas pelo fabricante da estaca.

Finalmente, deve ser feita prova de carga, conforme NBR 12131, sempre que for necessário, a critério da Fiscalização. Qualquer alteração que seja necessária em função de impossibilidade executiva somente poderá ser feita quando autorizada pela Fiscalização e após consulta ao autor do projeto estrutural.

2.6 ESTRUTURAS AUTÔNOMAS / ESTABILIZAÇÕES

No caso da madeira, a estrutura autônoma ou gaiola constitui-se em uma trama que, devidamente intertravada, torna estável a construção. A partir do século XIX, surgiram também as estruturas metálicas e de concreto.

MADEIRA/GAIOLA

Sempre que necessário e conforme indicação de projeto, sua substituição se dá por peças de mesma qualidade e dimensões. Devem ser secas, livres de nós, brancas e imunizadas antecipadamente.

Esteio / pilares de (a x b)

Após a prospecção, verificando-se a deterioração do pé de esteio e tendo-se decidido pela substituição apenas deste e não do esteio inteiro, é necessário proceder ao escoramento da peça lesionada e adotar a forma de intervenção indicada no projeto ou especificação. A mais adotada é a substituição da parte condenada, por outra de igual madeira e dimensões, fixando-se uma peça na outra com parafusos. Em trechos da obra onde os pés de esteio não ficam visíveis, sob assoalhos por exemplo, pode-se utilizar pilaretes de concreto ao invés da madeira, fazendo-se a fixação também com parafusos, deixando-se de antemão furos no pilarete de concreto. No caso da utilização de nova peça de madeira, esta deve ser imunizada e assentada sobre lastro de concreto. Depois de aprumada, alinhada e fixada, os vazios ao redor são enchidos com concreto.

Utiliza-se também solução mista em concreto e metal.

Após a retirada da parte lesionada, enche-se o local com concreto armado, sobre este bloco fixa-se um “copo” metálico (pequena sapata), de seção ligeiramente superior à seção do esteio. Este é então aprumado e aparafusado à peça metálica que deverá fi car nivelada pouco abaixo do piso acabado. Este processo tem a vantagem de permitir a futura troca de esteios com relativa facilidade.

Esteio - Quando visível e necessária sua substituição, esta deve ser feita com peças de mesma qualidade e dimensões. Emendas visíveis são admitidas apenas quando previstas em projeto. Neste caso, devem ser executadas cuidadosamente, com encaixes justapostos perfeitamente e ferragens colocadas de forma discreta.

Barrotes com seção de (a x b)

Peças que sustentam os assoalhos e, em alguns casos, o próprio baldrame. Deve ser procedida rigorosa prospecção de todos os barrotes, mesmo aqueles ocultos por tabuados. Na maioria dos casos, a deterioração destas peças ocorre em suas cabeças, nos pontos de encontro com o baldrame ou alvenaria, via de regra em pedra, o que ocasiona umidade e consequente apodrecimento. Quando são peças ocultas ou visíveis apenas de subsolos, em

alguns casos é possível a substituição apenas das partes estragadas por outras de mesma qualidade e seção com a ajuda de chapas metálicas e parafusos. Em casos onde os burros ficam apoiados diretamente na terra e não são visíveis, pode-se substituí-los por peças de concreto. Para substituição dos barrotes é necessária a retirada dos assoalhos, devendo-se aproveitar a ocasião para limpeza da base, que normalmente é de terra, e para limpeza e colocação de camada impermeabilizada em concreto. A utilização de um ou outro procedimento deve estar definida em projeto, caso contrário a Fiscalização deve ser consultada.

Madres ou vigas com seção de (a x b)

Caso haja necessidade de substituição, estes barrotes, componentes da estrutura autônoma de madeira que sustentam as alvenarias, devem ser substituídos conforme projeto e especificações, por outros de igual madeira e dimensões. É possível a substituição apenas de trechos lesionados, com a utilização de reforços metálicos, desde que o projeto ou prospecção complementar indique este procedimento. Casos imprevistos surgidos no decorrer da obra devem ser levados ao conhecimento da Fiscalização para definição de procedimentos. Não será admitida, em hipótese alguma, a colocação de tábuas laterais revestindo peças externas, que às vezes estão deterioradas apenas superficialmente. Isto causa o apodrecimento de ambas as peças, pela infiltração de água ou umidade que ocorre entre elas.

Pontaletes com seção de (a x b)

São peças colocadas verticalmente para apoio de vigas ou terças. Devem ser fixadas por meio de encaixes, parafusos e chapas. No caso de substituição de peças, devem ser feitas conforme projeto e especificações por outras de igual madeira e dimensões. É possível a substituição apenas de trechos lesionados com a utilização de reforços metálicos, desde que o projeto ou prospecção complementar indique este procedimento.

Casos imprevistos surgidos no decorrer da obra devem ser levados ao conhecimento da Fiscalização para definição de procedimentos.

Madeira laminada

Tratam-se de lâminas selecionadas de madeira, com 10 a 50mm de espessura, coladas, que resultam em peças estruturais retas ou curvas e leves, extremamente resistentes aos esforços a que estão submetidas. É possível a criação de peças capazes de vencer grandes vãos, permitindo ampla liberdade de formas. Destinam-se a manter a rigidez e estabilidade da edificação, e sua estrutura deverá ser executada de acordo com o projeto executivo e normas da ABNT.

Estas estruturas devem ser executadas com lâminas de eucalipto ou pinus, podendo ser utilizadas lâminas dos dois tipos numa mesma peça. A espessura, o tamanho e a qualidade de cada lâmina devem ser determinados em função do grau de curvatura e do peso a que deve ser submetida a estrutura.

Em relação às emendas longitudinais, podem ser de topo, denteadas, biseladas ou em cunha. Já as junções entre os vários elementos de laminado e deles com as fundações ou coberturas devem ser feitas por meio de emendas metálicas aparafusadas. Caso se recorra à colagem, deve ser utilizado adesivo à base de resina resorcinol, imune à água ou à base de uréia melamínica (para interiores). A impermeabilização externa dos elementos deve ser feita com produtos elastoméricos que acompanham as movimentações e evitam o aparecimento de fissuras.

Para tanto, a madeira deve ser tratada, lâmina por lâmina, com líquido penetrante à base de pentaclorofenol, que fica impregnado no material, conferindo proteção contra fungos, agentes apodrecedores e insetos. Além disso, os elementos devem ser preparados conforme suas características geométricas e armazenados em pilhas, distanciadas entre si, em local seco, bem drenado, protegido e isolado do contato com o solo.

O transporte e manipulação dos elementos de madeira devem ser executados cuidadosamente, de modo a não ocasionar quaisquer danos aos mesmos. Aqueles elementos destinados às ligações, tais como pregos, pinos metálicos ou de madeira, parafusos com porcas e arruelas, conectores, tarugos ou chavetas e colas, devem obedecer às prescrições das normas da ABNT pertinentes a cada caso.

Todos os elementos metálicos devem ser protegidos com pintura antiferruginosa, caso não tenham sido previamente tratados contra oxidação. As peças devem ser cortadas com

equipamentos adequados de modo a não danificar as fibras da madeira, ou seja, os cortes e furos devem ser executados de maneira a não acarretar rachaduras, furos assimétricos, alargados ou alongados, respeitando os limites de tolerância determinados no projeto. O deslocamento relativo máximo entre peças de uma ligação é de 1,5mm; devem ser rejeitadas as ligações excêntricas, exceto quando previstas em projeto.

Os pregos com diâmetro inferior a 4,4mm podem ser cravados na madeira, os de diâmetro superior devem ser aplicados mediante a pré-fabricação do furo com diâmetro de no máximo 90% do diâmetro do prego, de forma a impedir o aparecimento de fendas na madeira ou o desalinhamento do prego. A cravação de pregos excessivos não deve ser feita na mesma direção da fibra, ainda que respeitados os afastamentos mínimos determinados nas normas da ABNT. Já os pinos metálicos ou de madeira devem ser introduzidos em furos com diâmetros ligeiramente inferiores, para evitar deslocamento relativo entre as peças ligadas, quando sob carga. Os parafusos com porca e arruelas devem ser instalados em furos ajustados, de modo a não ultrapassar a folga máxima de 1 a 2mm e, posteriormente, apertados com porca; os furos devem ser feitos com broca; quando do rosqueamento da porca, devem ser tomados cuidados especiais para ser evitado o esmagamento da madeira na área de contato da arruela.

Os conectores devem ser colocados em entalhes previamente cortados na madeira, com auxílio de ferramentas especiais; devem ser mantidos em suas posições através de parafusos de porca e arruelas auxiliares na ligação; os conectores devem ser sempre utilizados em posição normal às fibras, salvo indicação contrária em projeto. Os tarugos ou chavetas devem ser introduzidos em entalhes das peças de madeira, devendo ser fixados com auxílio de parafusos.

Todas as peças que, por ocasião da inspeção final, se apresentarem insatisfatórias, devem ser substituídas, devendo-se, para tanto, calçar a estrutura em pontos convenientes através de cimbramento, para que esta não sofra deformações não previstas ou que não seja mudado o esquema da estrutura.

Madeira maciça

É um conjunto de elementos de madeira ligados entre si, de modo que possam resistir à ação dos esforços a que estão submetidos.

Destina-se a manter a rigidez e a estabilidade da edificação, e deverá ser executado de acordo com o projeto executivo e normas da ABNT.

As peças de madeira devem ser examinadas previamente pela fiscalização levando em consideração os requisitos das normas da ABNT.

Não devem ser empregadas peças de madeira que apresentem defeitos como:

• esmagamento ou outros danos que possam comprometer a resistência da peça;

• alto teor de umidade (madeira verde);

• nós soltos ou nós que abranjam grande parte da seção transversal da peça;

• rachas, fendas ou falhas exageradas, arqueamento, encurvamento ou encanoamento acentuado;

• ligações sem ajustes perfeitos;

• desvios dimensionais (desbitolamento); ou,

• presença de sinais de deterioração por ataque de fungos, cupins ou outros insetos.

Devem ser empregadas espécies de madeira do tipo folhoso, tais como canafístula (guarucaia, ibirapitá), cambará (quarubarana, candeia, cedrinho, cedrilho), cupiúba (peroba do norte), peroba rosa, peroba branca (ipê peroba, peroba de campos, peroba clara), maçaranduba (paraju), angelim vermelho (angelim pedra verdadeiro, faveira grande), angico preto (angico, angico rajado, guarapuraca), jatobá (jataí, jataúba).

De cada partida de madeira, deve ser retirada uma amostra representativa para ser ensaiada em laboratório especializado; os resultados dos ensaios devem ser analisados e comparados com as exigências do projeto; caso os resultados não preencham estas exigências, o lote deve ser recusado.

As peças de madeira devem ser separadas conforme suas características geométricas e armazenadas em pilhas, distanciadas entre si, em local seco, bem drenado, protegido e isolado do contato com o solo. O transporte e a manipulação das peças de madeira devem ser realizados cuidadosamente, de modo a não ocasionar quaisquer danos às mesmas.

Os elementos para ligações, tais como pregos, pinos metálicos ou de madeira, parafusos com porcas e arruelas, conectores, tarugos ou chavetas e colas devem obedecer às prescrições das

normas da ABNT pertinentes a cada caso. Todos os elementos metálicos devem ser protegidos com pintura antiferruginosa, caso não tenham sido previamente tratados contra oxidação. Caso seja utilizada cola, devem ser obedecidas as prescrições do fabricante quanto ao consumo, proporção de aditivos e mistura. Os materiais utilizados no tratamento da madeira e na pintura de acabamento devem obedecer às indicações do projeto e às orientações dos respectivos fabricantes quanto a consumo, diluição e mistura.

Após as operações de corte, feitas com equipamentos adequados, de modo a não danificar as fibras de madeira, as superfícies devem ser limpas e as áreas recortadas devem receber tratamento de proteção. Os cortes e furos devem ser executados de modo a não acarretar rachaduras, furos assimétricos, alargados ou alongados, respeitando os limites de tolerância determinados no projeto.

O deslocamento relativo máximo entre peças de uma ligação é de 1,5mm; devem ser rejeitadas as ligações excêntricas, exceto quando previstas em projeto.

Os pregos com diâmetro inferior a 4,4mm podem ser cravados na madeira; os de diâmetro superior devem ser aplicados mediante a pré-fabricação do furo com diâmetro de no máximo 90% do diâmetro do prego, de forma a impedir o aparecimento de fendas na madeira ou o desalinhamento do prego.

A cravação de pregos excessivos não deve ser feita na mesma direção da fibra, ainda que respeitados os afastamentos mínimos determinados nas normas da ABNT.

Quando sob carga os pinos metálicos ou de madeira devem ser introduzidos em furos com diâmetros ligeiramente inferiores, para evitar deslocamento relativo entre as peças ligadas.

Os parafusos com porca e arruelas devem ser instalados em furos ajustados, de modo a não ultrapassar a folga máxima de 1mm a 2mm e, posteriormente, apertados com porca; os furos devem ser feitos com broca; quando do rosqueamento da porca, devem ser tomados cuidados especiais para ser evitado o esmagamento da madeira na área de contato da arruela.

Os conectores devem ser colocados em entalhes previamente cortados na madeira, com auxílio de ferramentas especiais; devem ser mantidos em suas posições por meio de parafusos de porca e arruelas auxiliares na ligação; os conectores devem ser sempre utilizados em posição normal às fibras, salvo indicação contrária em projeto. Os tarugos ou

chavetas devem ser introduzidos em entalhes das peças de madeira, devendo ser fixados com auxílio de parafusos.

A pintura final da estrutura deve ser executada conforme especificado em projeto, sobre as superfícies devidamente limpas e isentas de gorduras e nas demãos necessárias para se obter um acabamento perfeito e uniforme. Quando as peças forem tratadas com defensivo, a pintura somente deve ser aplicada após sua completa secagem.

Todas as peças que, por ocasião da inspeção final, se apresentarem insatisfatórias, devem ser substituídas, devendo-se, para tanto, calçar a estrutura em pontos convenientes por meio de cimbramento, para que esta não sofra deformações não previstas ou que não seja mudado o esquema da estrutura.

CONCRETO ARMADO

Material usado na construção de pilares, lajes, vigas, muros de arrimo e outros. Podem ser moldados no local, em dimensões variadas, compostos por:

• armadura: barras laminadas e fios trefilados de aço comum CA50 e CA60, classes A e B; tela de aço pré-fabricada com forma de rede de malhas retangulares, soldada em todos os pontos de contato (aço CA50 e CA60) classe B, conforme projeto estrutural;

• concreto: aglomerado constituído de agregados (areia e pedra britada), aglomerante (cimento Portland comum) e água; e,

• forma: tábuas e sarrafos de pinho de 3ª para construção, espessura mínima de 2,5cm, brutas ou aparelhadas, sem nós frouxos; chapa de madeira compensada resinada, espessura mínima 12mm; pontaletes de pinho de terceira para construção, dimensões mínimas 7,5cmx7,5cm

O objetivo do concreto armado é manter a rigidez e a estabilidade da edificação.

Como critério geral, devem-se observar, de acordo com o projeto arquitetônico, o projeto estrutural e as normas da ABNT. Nenhum elemento estrutural deve ser concretado sem a prévia liberação da Fiscalização.

Esta deve ser comunicada de qualquer divergência entre o projeto estrutural e os demais projetos. Para a armadura, por sua vez, devem ser observados os seguintes critérios:

• o fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer ao projeto estrutural e às normas da ABNT;

• os aços de categoria CA50 ou CA60 não devem ser dobrados em posições senão aquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de formas nas dilatações;
• aço de qualidade diferente da especificada em projeto não deve ser empregado, sem aprovação prévia da Fiscalização e do autor do projeto estrutural;
• a ferragem deve ser colocada limpa na forma, isenta de crostas soltas de ferrugem e terra, óleo ou graxa e estar fixa de modo a não sair da posição durante a concretagem;
• a armação deve ser mantida afastada da forma por meio de espaçadores, cuja espessura deve ser igual à do cobrimento previsto em projeto; os espaçadores devem ser providos de arame para sua sólida amarração à armadura; ter resistência igual ou superior à do concreto das peças às quais está incorporado e, ainda, serem limpos, isentos de ferrugem ou poeira;
• as emendas não projetadas devem ser aprovadas pela Fiscalização, se de acordo com as normas, ou mediante aprovação do autor do projeto estrutural;
• o cobrimento das armaduras nas peças que ficam em contato frequente com líquidos deve ser garantido, especialmente os provenientes de esgotos;
• não utilizar superposições com mais de duas telas;
• os materiais devem ser submetidos a exames de laboratório de acordo com as normas. Em caso de resultado não satisfatório, deve ser feito ensaio de contraprova; caso confirmado o resultado, o material deve ser recusado ou adequado ao projeto com aprovação da Fiscalização e do autor do projeto;

Em relação ao concreto, eis os critérios que devem ser adotados:

• o concreto deve satisfazer as condições de resistência fixadas pelo cálculo estrutural, bem como as condições de durabilidade e de impermeabilidade adequadas às condições de exposição;
• as normas da ABNT, em especial a NBR 06118 (NB-1), devem ser obedecidas rigorosamente;
• o acesso às partes concretadas não pode ser permitido até pelo menos 24 horas após a conclusão da concretagem;
• a dosagem deve ser experimental e de acordo com o item 8.3.1.1. da NBR-06118.

Para as estruturas que ficarem em contato constante ou frequente com a água devem ser obedecidas, ainda, as seguintes condições:

• consumo de cimento mínimo de 343kg de cimento/m3 de concreto preparado;

• teor de ar incorporado máximo de 3% (6% quando for utilizado aditivo incorporador);

• fator água/cimento máximo de 0,45;

• os agregados devem ter diâmetro máximo menor que: 1/3 da menor distância entre as faces das formas, altura de lajes ou espessura de paredes, 3/4 do espaço entre as barras das armaduras e 3/4 do cobrimento mínimo especificado.

O preparo do concreto deve ser feito em obediência aos traços estabelecidos às prescrições da Norma Brasileira e às presentes especificações. Antes do início dos serviços, devem ser conferidos e aferidos os dispositivos de medição dos materiais; assim como a organização do pessoal, se as funções estão bem definidas e se os operadores das betoneiras e dos vibradores estão bem treinados.

A ordem de colocação dos materiais nas betoneiras pode variar, desde que o cimento seja colocado depois de qualquer um dos agregados e a água por último. Os aditivos, quando aprovados pela Fiscalização, devem ser dissolvidos previamente na água de amassamento.

As betoneiras devem ser, de preferência, de eixo vertical, tipo contracorrente, com capacidade para misturar número inteiro de sacos de cimento; pode ser permitido, a critério da Fiscalização, o uso de betoneira de eixo horizontal, mas, em nenhuma hipótese, com traço inferior a um saco de cimento, se o mesmo não for fornecido a granel; a mistura deve ser contínua e só poderá terminar quando for obtida mistura homogênea.

Para o transporte do concreto, devem ser empregados métodos e equipamentos que evitem segregação e perda dos materiais componentes, conforme especificado no item 13.01.00.00 da NBR-06118; quando o sistema de transporte for por carrinhos de mão, estes devem preferencialmente ter rodas pneumáticas.

No lançamento do concreto, deve-se obedecer às prescrições da NBR-06118 e demais pertinentes, notadamente a limitação do tempo máximo de 60 minutos entre o fim do amassamento e o fim do lançamento; salientando-se que não pode ser utilizado concreto misturado. O lançamento deve obedecer a plano específico aprovado pela Fiscalização, sendo evitadas juntas de concretagem não previstas.

Também não é permitido o lançamento em queda livre de altura superior a esta especificação; para alturas de lançamento superiores a 2m, o concreto deve ser lançado através de tubos fechados, formados por segmentos cônicos articulados (tipo tromba de elefante), não sendo permitido o lançamento através de calhas abertas. As tubulações, dutos e demais elementos que interferem com a concretagem devem ser posicionados e sufi cientemente fixados antes do início do lançamento.

Caso haja necessidade, deve-se prever juntas de concretagem a serem preparadas com remoção de nata de cimento (utilizando jato de ar comprimido ou escova de aço), seguida de lavagem com água, no início do endurecimento (cerca de três horas após a concretagem). Caso esta precaução não tenha sido tomada e o concreto já esteja endurecido, a superfície da junta deve ser apicoada, deixando-se as pedras a vista, mas não soltas, seguindo-se lavagem com água; sobre a superfície preparada e umedecida, deve ser lançado novo concreto, sem a interposição de nata de cimento, permitindo-se o uso de produtos de qualidade reconhecida à base de epóxi, para ligação do concreto novo ao velho (respeitar as prescrições da NBR 06118.

No adensamento, além das prescrições das NBRs pertinentes, o concreto deve ter adensamento por meio de vibradores de imersão de capacidade adequada ao fluxo de lançamento; em todo o caso, não devem ser usados vibradores com capacidade inferior a 3.600 pulsações por minuto; a utilização de vibradores externos presos às formas deve ficar condicionada à autorização da Fiscalização, assim como os cuidados especiais para que não haja formação de ninhos de pedra; devem ser tomadas medidas para que não se altere a posição da armadura.

Durante a cura do concreto, deve-se obedecer às disposições do item 14 da NBR 06118; a cura deve ser feita por qualquer processo que mantenha úmidas as superfícies, evitando a evaporação da água do interior do concreto; deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitam, isto é, logo após o início da pega do concreto, e durar no mínimo dez dias; deve-se evitar, ainda, a ação de chuvas sobre o concreto durante o período de pega.

O controle da resistência do concreto deve ser estatístico por amostragem parcial, de acordo com a NBR-08953.

Critérios para formas e cimbramentos de madeira:

Devem ser executados de acordo com o projeto estrutural e normas da ABNT;

• em casos de concreto aparente, empregar formas resinadas.

• a execução das formas e de seus escoramentos deve garantir nivelamento, prumo, esquadro, paralelismo, alinhamento das peças e impedir o aparecimento de ondulações na superfície pronta de concreto; devem ser dimensionados os travamentos e escoramentos das formas de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequados e em número sufi ciente, considerando o efeito do adensamento;

• as cotas e níveis devem obedecer ao projeto estrutural;

• os furos para passagem de tubulações em elementos estruturais devem ser assegurados com a colocação de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas formas, de acordo com os projetos de estrutura e de instalações;

• as formas dos pilares devem ter abertura intermediária para o lançamento do concreto;

• pontaletes com mais de 3m de altura devem ser contraventados para evitar a flambagem;

• as formas devem propiciar acabamento uniforme à peça concretada, especialmente nos casos de concreto aparente; devem ser vedadas as juntas entre as peças de madeira com massa plástica para evitar a fuga da nata de cimento durante a vibração;

• produto destinado a evitar aderência com o concreto deve ser aplicado; não deve ser usado óleo queimado ou outro material que prejudique a uniformidade de coloração do concreto;

• as formas e escoramentos devem ser retirados de acordo com as normas da ABNT; no caso de tetos e marquises, essa retirada deve ser feita de maneira progressiva, particularmente para peças em balanço de forma a impedir o aparecimento de fissuras;

• para as formas de vigas, recomenda-se espaçamento máximo de gravatas ou travamentos laterais de 45cm e dos pontaletes, de 1,20m.

Concreto

Tem sido utilizado em função da durabilidade, em substituição a peças de madeira das fundações, baldrames, esteios e frechais, quando não são visíveis. Em menor grau, é utilizado em substituição às tesouras de madeiras não visíveis ou que não mais existam, atendendo projeto e especificações.

Devem ser observadas as seguintes recomendações gerais:

• os traços adotados devem ser indicados em projeto a depender dos locais onde serão aplicados. É sempre recomendável a utilização de testes antes da adoção definitiva de um determinado traço;
• os serviços de concreto armado devem ser executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural;
• para cada caso, devem ser seguidas as normas brasileiras específicas, em sua edição mais recente;
• nenhum elemento ou peça estrutural pode ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte de técnico da Contratada e da Fiscalização. Devem ser vistoriadas as formas, armaduras, tubulações, passagens por peças estruturais e outros, que devem estar de acordo com o projeto. Qualquer alteração deve ser objeto de expresso consentimento do autor do projeto;
• sempre que a Fiscalização apresentar dúvidas a respeito da estabilidade de elementos da estrutura, poderá solicitar ensaios ou provas de carga para avaliar a resistência e qualidade das peças.

Lajes mistas

São lajes pré-fabricadas, compostas de vigas de concreto armado ou protendido e blocos de cerâmica ou de concreto. Possuem capeamento em concreto, fck igual ou maior que 20MPa e armadura negativa de distribuição, conforme definido no projeto estrutural. Em geral, são empregadas na execução de pisos e tetos, para o que se deve obedecer rigorosamente ao projeto estrutural e às normas da ABNT. Os apoios mínimos admitidos são de 2cm sobre vigas de concreto e 5cm sobre alvenarias. Caso a viga de apoio seja do tipo invertida, a armadura da vigota deve ficar acima da armadura principal positiva da mesma. Deve-se, ainda, obedecer às recomendações do item 05.03.06.00 - Concreto Armado - no que for aplicável para armaduras, concreto e forma/cimbramentos de madeira.
A armadura deve ser colocada negativa nos apoios, de acordo com as recomendações do fabricante ou orientação da Fiscalização. Prever contraflexa de 0,3% do vão, quando esta não for indicada pelo fabricante.

A colocação da laje deve ser iniciada com um par de tijolos em cada extremidade para constituir o gabarito de montagem das vigas; deixa-se uma pequena folga entre as vigas e os tijolos. Antes da concretagem, deverão ser colocadas buchas, caixas ou pedaços de tubo de plástico, para execução dos furos na laje, conforme projetos de instalações e de estrutura.
Outra recomendação a ser seguida diz respeito aos blocos cerâmicos. Estes deverão ser molhados abundantemente antes da concretagem, para que não absorvam água do concreto, que deverá cobrir completamente as tubulações embutidas na laje.
Após o lançamento do concreto, a estrutura deverá ser conservada úmida por três dias.
No caso de escoramento, este não deverá ser retirado antes de 18 dias após a execução da laje.
Finalmente, devem ser apresentadas comprovações da procedência das vigotas e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação.

METÁLICA

A estrutura metálica é um conjunto de elementos de aço, ligados entre si, de modo a poderem resistir à ação dos esforços a que estão submetidos. Destina-se a manter a rigidez e a estabilidade da edificação. Deve ser executada atendendo projeto e especificações, geralmente em função da durabilidade, substituindo peças de madeira das fundações, baldrames e esteios. Em menor grau, são usados em substituição às tesouras de madeiras não visíveis ou que não mais existam.
As estruturas metálicas podem ser executadas no canteiro e transportadas por meio de gruas ao seu posicionamento definitivo. Sua fixação ou apoio aos frechais deve se dar conforme indicado em projeto, devendo ser observadas as normas da ABNT atinentes ao caso. Na restauração, quando for necessária a desmontagem da estrutura ou mesmo do próprio edifício, são essenciais o levantamento métrico, identificação e numeração de todas as peças e registro fotográfico criterioso. A remontagem se dará após a limpeza, recuperação e pintura das peças e, se for o caso, confecção de novas peças que podem ser de fibra de vidro, porém esta é uma definição a ser dada em projeto. No caso de soldas, devem ser testados os eletrodos mais adequados ao metal que se vai soldar, sendo às vezes necessária a fabricação de eletrodos específicos, a partir da análise metalográfica.

Devem ser observadas as especificações de projeto quanto às tolerâncias, ao tipo de aço empregado na fabricação, espessuras das chapas e perfis e tipo de eletrodo para solda; não devem ser utilizados aços do tipo comercial em estruturas de responsabilidade. Os serviços de fabricação e montagem das estruturas devem ser executados por pessoal especializado.
Quando da fabricação dos perfis, devem ser adotados para o dobramento das chapas, raios de curvatura compatíveis com o tipo de aço utilizado, de forma a evitar o aparecimento de microfissuras. Todas as conexões de oficina devem ser soldadas, não sendo permitida a execução de nenhuma solda de campo, exceto com autorização expressa do proprietário.
As superfícies a serem soldadas devem estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos.
A preparação das bordas por corte a gás deve ser feita, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente. As soldas por pontos devem estar cuidadosamente alinhadas e devem ser de penetração total.
Os trabalhos de soldagem devem ser executados, sempre que possível, na posição de cima para baixo; na montagem e junção de partes de uma estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência da soldagem serão tais que evitem distorções desnecessárias e minimizem os esforços de retração; onde for impossível evitar altas tensões residuais nas soldas fechadas de uma conexão rígida, tal fechamento deve ser feito em elementos de compressão; na fabricação de vigas com chapa soldada aos flanges, todas as emendas de oficina de cada componente devem ser feitas antes que o componente seja soldado aos demais componentes.
Caso uma soldagem não seja aceita pela Fiscalização, os serviços devem ser novamente executados depois de removidas todas as soldas rejeitadas.
Para finalizar, devem ser removidos todos os respingos de solda, objetivando a proteção contra corrosão da estrutura.
As colunas devem ser fabricadas numa peça única em todo o comprimento, exceto quando houver indicação contrária em projeto. As abas e alma da coluna devem ser soldadas à placa de base. e as treliças devem ser soldadas na oficina e aparafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária em projeto; os banzos superiores e inferiores não devem ter

emendas; caso seja necessário, por dificuldades de transporte, eles devem ser emendados aproximadamente nos quartos em vão.

As peças prontas devem ser retilíneas e manter a forma projetada, sem distorções, empenos ou outras tensões de retração. Deve ser previsto ajuste sufi ciente entre as juntas de dilatação e as peças da estrutura para permitir o alinhamento e nivelamento das juntas após a montagem da estrutura; utilizar furos escariados nas faces internas a fim de se evitar interferências nas folgas previstas. Alargamentos de furos por maçaricos não devem ser feitos, seja na oficina, seja na montagem.

A estrutura deve ser fornecida com todos os furos indicados no projeto, para que possam ser feitas todas as ligações requeridas; todos os furos devem ser precisamente executados com a tolerância de até 1,6mm com relação ao diâmetro teórico do parafuso.

Depois de prontas, todas as peças estruturais devem receber uma aplicação de “primer” na própria oficina, conforme a especificação de pintura e instruções do fabricante da tinta; o número de demãos deve ser tal que se obtenha um filme seco com a espessura exigida no projeto. As superfícies de contato a serem soldadas não podem ser pintadas em torno do ponto de solda; assim como aquelas que sejam conectadas na oficina, com parafusos, não podem ser pintadas em torno dos furos de passagem.

As superfícies de contato a serem conectadas no campo com parafusos devem ser tratadas com um inibidor de ferrugem a ser removido antes da montagem. Todas as superfícies, após a montagem na oficina ou no campo, que ficarem inacessíveis, devem receber uma demão adicional de pintura, antes da montagem. Esta deve ser uniforme, lisa e apropriada para aplicação da pintura de acabamento.

As diversas etapas de montagem, de modo que sejam compatíveis, devem ser previstas de acordo com as condições locais da obra, principalmente no que se refere a equipamentos e áreas disponíveis; devem ser considerados os esforços temporários atuantes nas diversas etapas de montagem.

A estrutura deve ser entregue no local da obra, após ter sido pré-montada na oficina e verificadas todas as dimensões e ligações previstas no projeto, a fim de evitar dificuldades na montagem final. Após a entrega, a estrutura deve ser armazenada sobre dormentes de madeira; o manuseio e o empilhamento devem ser feitos cuidadosamente, de forma a se

evitar dobramentos, danos na pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Por ocasião da montagem da estrutura, devem estar providenciadas as fundações para colunas de aço, os serviços de colocação de chumbadores e ancoragem e a execução da argamassa de enchimento sob as chapas de apoio; não é permitida a utilização de madeira, alvenaria ou materiais de construção similares para executar as cunhas de nivelamento.

Antes da montagem, devem ser verificados o nivelamento, a locação e o alinhamento dos chumbadores de ancoragem, com nível e teodolito.

Antes de aparafusar, devem ser instalados os contraventamentos necessários para pôr em esquadro e prumo toda a estrutura; cada vão deve ser aprumado e nivelado ao longo dos progressos da montagem.

Nos casos em que a furação não coincida com ligações aparafusadas, envolvendo duas ou mais peças, a correção deve ser feita por alargamento dos furos ou nova furação, a critério da Fiscalização; quando a correção for feita por alargamento dos furos, devem ser utilizados parafusos de bitola imediatamente superior.

As porcas dos chumbadores devem ser ajustadas até que todas as partes fiquem em estreito contato, sendo, a seguir, apertadas. Todas as conexões de campo para fechamentos laterais podem ser fixadas com parafusos comuns, exceto os beirais, as vergas e os elementos principais da estrutura, que devem receber parafusos de alta resistência.

Após a montagem da estrutura, todas as superfícies devem ser limpas de modo a ficarem prontas para aplicação da pintura de acabamento; devem ser retocadas as superfícies em que a camada de tinta aplicada na oficina tenha sido avariada, utilizando a tinta original; as áreas adjacentes a parafusos de campo deixados sem pintura devem ser escovadas, para assegurar a aderência da tinta, e pintadas. A pintura de acabamento deve ser aplicada nas demãos especificadas no projeto, de forma a se obter uma superfície final uniforme.

O recebimento da estrutura metálica deve ser feito inicialmente na oficina, verificando se todos os estágios da fabricação (soldagem, aperto de parafusos, alinhamento, usinagem, correção de distorções e outros) atendem ao projeto e às especificações; em seguida, se dará a segunda etapa do recebimento, com a verificação de todos os estágios da montagem, incluindo a pintura de acabamento da estrutura.

Perfis padronizados de aço

Existe uma grande variedade nas dimensões dos perfis encontrados no mercado, sendo eles fornecidos no comprimento padrão de 6m.

Perfis em chapa de aço dobradas

São aplicados na execução de estruturas leves e também para terças e vigas de fechamento de quaisquer tipos de estrutura.

Ferro fundido

Os principais materiais utilizados como elementos ou componentes estruturais são os seguintes:

• chapa fina a frio: é a chapa de ferro fundido, lisa, laminada a frio, com espessura padrão variando de 30 mm a 2,65 mm, sendo fornecida nas larguras padrões de 1m; 1,1m; 1,2m e 1,5m e nos comprimentos padrões de 2m; 2,5m e 3m e também sob a forma de bobinas;

• chapa fina a quente: é a chapa de ferro fundida, lisa, laminada a quente, com espessura padrão de 1,2 mm a 5,6 mm, sendo fornecida nas larguras padrões de 1m; 1,1m; 1,2m; 1,5m e 1,8m e nos comprimentos padrões de 2m; 3m e 6m.;

• chapa grossa: é a chapa de ferro fundida, lisa, laminada a quente, com espessura padrão de 6,3 mm a 102 mm sendo fornecida nas larguras padrões de 1m a 3,8m e nos comprimentos padrões de 6m e 12m;

• perfil laminado estrutural: ferro perfilado é o ferro fundido, laminado, apresentado na forma de barras redondas, quadradas ou retangulares, e de perfis em “I,”, “L”, “T”, “H”, “U” e outros. São normalmente classificados em finos (até 2’’) e grossos. Os ferros perfilados são designados por sua altura em centímetros, mas só esse detalhe não é sufi ciente para sua caracterização.

2.7 PAREDES ESTRUTURAIS DE VEDAÇÃO, PILASTRAS, COLUNAS

ALVENARIAS ESTRUTURAIS / VEDAÇÕES

Trata-se de componente para vedação vertical, com ou sem função estrutural. Aplica-se interna e externamente à edificação, formando os compartimentos.

As fiadas devem ser alinhadas e niveladas, devendo ser respeitada a espessura das juntas recomendada para cada material.

As alvenarias situadas sobre vigas contínuas devem ser levantadas simultaneamente em vãos contíguos; as diferenças de altura não devem ser maiores que 1m, de modo a permitir o seu encunhamento. Este somente deve ser executado após:

• terem sido levantadas todas as alvenarias do pavimento imediatamente superior;

• ter sido concluído o telhado ou a proteção térmica da laje de cobertura (para as alvenarias do último pavimento); e,

• terem decorrido pelo menos 8 dias do levantamento das alvenarias.

O encunhamento das alvenarias revestidas deve ser executado com uma fiada de tijolos de barro em ângulo de 45º. Já nas alvenarias aparentes, deve ser executada a complementação com os tijolos idênticos ao restante da alvenaria. As vergas e contravergas devem ser executadas em concreto com consumo mínimo de 300kg de cimento por m3; devem ser dimensionadas de forma a permitir apoio mínimo de 30cm de cada lado. Nas alvenarias baixas, devem ser executadas, em seu topo, cintas de concreto armado amarradas aos pilares; as cintas devem ser dimensionadas para resistir a esforços horizontais de até 100kgf/cm2; caso os comprimentos sejam maiores que 4m, devem ser previstos pilaretes intermediários amarrados à estrutura da edificação.

Quando da execução das alvenarias, deve ser previsto o chumbamento de tacos de madeira, para fixação de esquadrias e rodapés; os tacos devem ser previamente tratados por imersão em creosoto quente (95ºC por 90 minutos) ou produto equivalente. Quando a fixação das esquadrias for por meio de grapas metálicas, devem ser deixados os vãos correspondentes para o chumbamento.

Pedras argamassadas

Trata-se de alvenaria constituída por:

• pedras-de-mão extraídas de rochas eruptivas (granitos, sienitos, dioritos, gabros, basaltos, diabásicos e outros), com resistência mínima à compressão de 500kgf/cm2, dimensões

mínimas de 30cm x 23cm x 10cm, limpas, isentas de fendas ou outras imperfeições e aproximadamente paralelepipédicas; e,

• argamassa de ligação que preenche os vazios e distribui os esforços.

É um componente para vedação vertical, para paredes internas e externas e muros de contenção. Para sua confecção, devem ser observados os seguintes critérios:

• as pedras maiores devem ser selecionadas para a base da alvenaria;

• as pedras devem ser molhadas em abundância antes de seu assentamento;

• as pedras devem ser assentadas com argamassa de cimento e areia no traço (1:3);

• as fiadas devem ser dispostas normalmente à pressão que suportam, especialmente para o caso dos muros de contenção;

• a utilização de calços ou cunhas nos paramentos somente deve ser feita com autorização da Fiscalização;

• no interior da alvenaria, é admitido o emprego de pequenos fragmentos de pedra envolvidos em argamassa, não podendo estas servirem de calço para os blocos maiores, que devem ficar naturalmente equilibrados;

• nas alvenarias de espessura inferior a 90cm, os blocos maiores devem atravessar toda sua espessura;

• as juntas devem ter largura menor que 3cm e serem rebaixadas e tomadas com pasta de cimento, de forma a apresentarem sulcos contínuos, de pequena profundidade;

• em muros de contenção, devem ser deixadas frestas no sentido da espessura para escoamento de águas; as frestas devem ser dispostas normalmente, com seção retangular e inclinação superior a 2%, espaçadas de acordo com as condições locais e a superfície a drenar.

A depender da região, são vários os tipos de pedras empregadas nas alvenarias, sejam aparentes ou revestidas.

Quando se levanta a alvenaria, deve-se tomar cuidado com o faceamento e a alternância das juntas, embora em fiadas irregulares, pois é fatal o emprego de pedras menores que a espessura da alvenaria, devendo-se, de trechos em trechos, travar-se com pedras que atravessem toda a largura (perpianho).

Na execução, o pedreiro calça as pedras e preenche os vazios com lascas de pedras, dando também alguns desbastes a fim de melhorar o assentamento. A solidez destas paredes depende essencialmente da pedra empregada e da habilidade do pedreiro no travejar, razão pela qual a Fiscalização deverá estar atenta.

Para a reconstituição de uma alvenaria de pedra, deve-se empregar técnica que resulte em aparência final similar àquela existente.

Normalmente são assentadas com argamassa de barro e cal, para garantir a solidez do conjunto e normalização das transmissões verticais de cargas. A argamassa não deverá ser demasiadamente fluída, pois poderá deixar vazios onde a eventual ação de água por infiltração causará danos à construção ou fatal desagregação. A homogeneidade do todo pode ser complementada pelo emprego de grampos, gatos e ferrolhos.

Pedra-de-mão seca

Trata-se de cantaria constituída por pedras-de-mão aparelhadas, extraídas de rochas eruptivas (granitos, sienitos, dioritos, gabros, basaltos, diabásicos e outros), com perfeito contorno estereotômico. É geralmente utilizada como componente para vedação vertical de paredes internas e externas e muros de contenção.

Em construção de alvenaria, deve-se assentar as pedras segundo seu leito de pedreira: as juntas horizontais (leito e sobre leito) devem ficar perfeitamente desempenadas e os paramentos devem ser perfeitamente aprumados e distorcidos.

Em muros de contenção, devem ser deixadas frestas no sentido da espessura para escoamento de águas; as frestas devem ser dispostas normalmente, ter seção retangular e inclinação superior a 2% e o espaçamento deve ser feito de acordo com as condições locais e a superfície a ser drenada.

Cantaria

Trata-se de alvenaria cujas pedras têm forma geométrica e posição definida no conjunto, obedecendo, cada uma, a estereotomia. A pedra aparelhada deve, sempre que possível, permanecer em seu estado natural.

Em sua limpeza, deverão ser evitados produtos químicos, utilizando-se jatos de água e detergentes neutros.

Não sendo isto suficiente, será ouvida a Fiscalização, já que outros procedimentos devem ser orientados por restaurador especializado.

Da mesma forma, no caso de recomposições com resinas deve-se dar prioridade às recomposições com o mesmo material; quando for possível obter o mesmo tipo de pedra, disponibilidade de mão-de-obra (canteiros) e, se possível, o engaste de novas partes nos trechos deteriorados.

A cantaria, geralmente, é assente com argamassa 1:3 (cimento, areia). A pedra é colocada experimentalmente a seco, utilizando-se pequenos calços de madeira colocados na espessura da junta para ajuste. Em seguida, a pedra é retirada, colocada argamassa no leito e feito seu assentamento definitivo. São retirados, então, os calços e preenchidas as juntas verticais. A pedra ainda pode ser colocada a seco e calçada, sendo então preenchida a junta horizontal com argamassa fluída, com ajuda de colher de formato especial. A movimentação de pedras pequenas é feita manualmente e a das grandes, por meio de roldanas, talhas, guinchos, pinças e outros instrumentos.

Complementando a argamassa de assentamento, ou sem ela, em certos casos, pode fixar-se a cantaria entre si ou a outras alvenarias, por meio de peças especiais, tais como grampos e cavilhas de formas diversas, feitas de pedra, ferro, latão ou aço. Estes implementos são fixados às pedras por meio de argamassa de cimento ou chumbo derretido, devidamente encalcado.

Tijolos maciços

São utilizados em alvenaria de vedação e possuem massa homogênea, isenta de fragmentos calcários ou qualquer outro corpo estranho. São, ainda, cozidos, leves, duros e sonoros, não vitrificados, com arestas vivas, faces planas, sem fendas ou falhas. Descendente direto do adobe, provavelmente tenha sido resultado da proteção que antigos povos faziam para suas fogueiras, cercando-as de adobes e observando, mais tarde, que desta forma cozidos, se tornavam mais duros, resistindo melhor às intempéries. Seu assentamento, como o dos

adobes, era feito com barro, posteriormente com argamassa de barro e cal e, mais recentemente, com argamassa de cimento, areia e saibro.

No início da colonização, sua espessura era bastante fina, com cerca de 2,5cm, evoluindo desta época aos dias atuais para espessuras em torno de 6cm. Os mesmos devem ser bem queimados, uniformes nas dimensões e apresentar boa resistência à quebra. Na colocação, devem ser adequadamente molhados, as fiadas niveladas e aprumadas. As juntas não devem ultrapassar 0,015m, em qualquer sentido. Na junção com esteios e ombreiras de madeira, devem ser colocados pregos nestas para melhor fixação.

Com pequenas variações, os tijolos maciços medem em torno de 0,10x0,20x0,07m. E, são empregados nas mais variadas formas nas construções, desde alvenarias estruturais, paredes de vedação, muros de arrimo, entre outros. Quanto ao assentamento, pode ser de tição, cutelo, face ou de espelho; de tição ou perpiano, quando a menor largura é transversal à f ada; de cutelo ou forqueta, quando assentado sobre sua menor espessura; de face ou ao comprido, quando assentado longitudinalmente; e de espelho, quando assentado com a maior face à vista.

No momento do assentamento, as juntas não devem ser muito espaçadas. As juntas verticais fazem-se esmagando a argamassa da testa do tijolo contra aquele já assente, ajustando-a com a colher.

A argamassa, além de garantir o ligamento entre os tijolos, propicia a distribuição regular das cargas, evitando deformações e garantindo monolitismo. A consistência e a dosificação da argamassa devem ser dadas em função dos materiais empregados, quais sejam, cal ou cimento, areia ou saibro, entre outros.

Para a realização da alvenaria de vedação com tijolos maciços, devem ser observadas os seguintes cuidados:

• o transporte e armazenagem devem ser feitos de modo a que não ocorram trincas, quebras ou outros danos;

• o assentamento deve ser feito com argamassa de cimento, cal em pasta e areia média, no traço (1:2:9),

com juntas desencontradas (em armação);

• os tijolos devem ser molhados antes da colocação, sem que fiquem encharcados;

• as fiadas devem ser niveladas, alinhadas e aprumadas;
• a espessura máxima das juntas deve ser de 15mm;
• as alvenarias recém terminadas devem ser protegidas das chuvas;
• a ligação com a estrutura de concreto deve ser feita empregando-se barras de aço de 5 a 10mm de diâmetro, distanciadas cerca de 0,60m na altura e 0,60m de comprimento;
• a alvenaria deve ser interrompida abaixo das vigas ou lajes, de forma a se executar um aperto através de fiada de tijolos dispostos obliquamente; o aperto somente deve ser executado após oito dias da conclusão do trecho de parede e haverem sido levantadas todas as alvenarias do pavimento superior; no último pavimento, somente deve ser feito após a execução do telhado ou proteção térmica da laje;
• nos encontros de paredes, o assentamento deve ser feito de forma a garantir a melhor amarração possível;
• nas alvenarias baixas, devem ser executadas cintas de concreto armado no topo do painel, amarradas nos pilares, capazes de resistir aos esforços horizontais de até 100kg; caso necessário, devem ser previstos pilaretes;
• as vergas e contravergas de concreto armado (consumo mínimo de cimento de 300kg/m3) devem ser executadas com apoio mínimo de 0,30m de cada lado;
• deve-se prever o chumbamento de tacos de canela para fixação de esquadrias, rodapés e peças suspensas;
o espaçamento entre os tacos deve ser de 0,80m no máximo;
• o desvio de prumo e posição das alvenarias não deve ser superior a 0,10m; colocada à régua de 2m em qualquer posição, não deve haver afastamentos maiores que 0,10m nos pontos intermediários e 0,20m nas pontas.

Tijolo furado

Trata-se de componente utilizado para vedação vertical, para paredes internas e externas. O transporte e armazenagem devem ser feitos de modo a que não ocorram trincas, quebras ou outros danos.

Outros cuidados a serem levados em consideração:
• o assentamento deve ser feito com argamassa de cimento, cal em pasta e areia média, no traço (1:2:9);

• os tijolos devem ser molhados antes da colocação, sem que fiquem encharcados, com juntas desencontradas (em amarração);
• as fiadas devem ser niveladas, alinhadas e aprumadas;
• a espessura máxima das juntas deve ser de 15mm;
• alvenaria de vedação constituída por tijolos furados (oito a doze furos) de argila, os quais possuem massa homogênea, isenta de fragmentos calcários ou qualquer outro corpo estranho; são cozidos, leves, duros e sonoros, não vitrificados, com ranhuras nas faces, textura homogênea, arestas bem definidas, sem fendas ou falhas. É o tijolo mais utilizado na construção civil dos dias atuais e, eventualmente, usado em restauração quando preenche novas vedações que, pelo projeto, não exijam uso dos materiais primitivos.

Alvenaria mista
Dá-se quando são utilizados de dois ou mais elementos construtivos (taipa e adobe, pedra-taipa e adobe e outros). Nas restaurações, devem ser testados os diversos tipos de argamassa de assentamento para cada um dos elementos.
• o desvio de prumo e posição das alvenarias não pode ser superior a 1cm; colocada à régua de 2m em qualquer posição, não pode haver afastamentos maiores que 5mm nos pontos intermediários e 1cm nas pontas.
CONSOLIDAÇÕES / ESTABILIZAÇÕES
Injeção de pasta de cimento
Técnica utilizada para preenchimento de fissuras e trincas, quando as fundações são de grande porte e a espessura não permitir o embrechamento manual. Para isso é necessária a utilização de bomba de pressão manual (bomba-sapo). Inicialmente, procede-se a lavagem da alvenaria com água, de forma a carregar as sujidades internas para fora. Posteriormente, vedam-se todas as trincas com argamassa em traço definido em projeto, introduzindo-se a cada metro quadrado, aproximadamente, um pedaço de tubo de PVC, 20mm, ponta rosqueada, chumbada, para conexão do bico injetor. Secas todas as argamassas de vedação, injeta-se água com a bomba-sapo, verificando-se se não existe algum tubo entupido.
Com isso, foi feita mais uma limpeza e umidificado o interior a ser consolidado. Inicia-se, então, o grauteamento ou a injeção da argamassa, em traço também definido em projeto

(geralmente 1:3, cimento, areia), começando dos bicos inferiores para os superiores. Quando a argamassa extravasa em outro bico, fecha-se este e o que está acoplado à bomba, passando-se para o seguinte, procedendo-se, assim, sucessivamente até a conclusão do serviço.

Estes procedimentos são adotados depois de rigoroso estudo da alvenaria, suas trincas, lesões, fissuras, tanto externa como internamente, para colocação dos tubos injetores, espaçados em torno de 1,00m, horizontal e verticalmente.

Antes da primeira injeção, procede-se uma segunda lavagem, com auxílio da bomba e somente com água, certificando-se de que todos os bicos estejam desentupidos, e, ao mesmo tempo, umidificando as áreas a serem preenchidas. Inicia-se, então, a injeção de pasta ou argamassa, de baixo para cima, nas faces internas e externas, de forma alternada, até que toda a alvenaria esteja consolidada.

Aplicação de resinas adesivas

As resinas adesivas têm sido utilizadas na junção e recomposição de elementos pétreos. Devem ser utilizadas com cuidados e recomendações do fabricante. Ao longo do tempo, apresenta o inconveniente de alterar a coloração.

Argamassas

A consolidação só se justifica quando é suporte de pinturas ou algum elemento decorativo impossível de ser refeito. Mesmo assim, só é possível quando as dimensões não forem muito grandes e o suporte ainda possuir condições razoáveis. Nestes casos, a injeção de calda de cimento ou resina pode ser adotada, com o acompanhamento de especialista.

Aço para reforços (costuras)

Perfis e tirantes metálicos - Têm sido adotados em diferentes situações, onde as lesões em alvenarias de pedra, adobe ou taipa ocorrem por outras razões que não recalques diferenciais. As soluções são diversas para cada caso, indo da simples costura com perfis ou barras de aço, recobertas com argamassa de cimento, até à introdução de perfis de maiores dimensões, ancorados e recobertos por concreto. Os tirantes metálicos têm sido bastante

utilizados em tesouras de madeira, via de regra substituindo as linhas baixas que, muitas vezes, têm suas cabeças apodrecidas e, consequentemente, alterando o equilíbrio das paredes sobre as quais se apoiam.

Gesso

Painel composto por duas placas de gesso acartonado (gesso natural com aditivos revestido por cartão duplex), com largura igual a 120cm, aplicadas sobre estrutura de perfis de chapa dobrada de aço galvanizado.

É um componente para paredes divisórias internas, não estruturais em ambientes secos, conforme indicado no projeto arquitetônico.

Os painéis devem ser armazenados em locais secos e protegidos, seguindo rigorosamente as recomendações do fabricante.

Os pisos devem ser nivelados sem qualquer declividade.

Corrigir previamente os defeitos construtivos que impeçam o perfeito ajuste dos painéis às paredes, pisos e tetos.

A montagem deve ser feita por pessoal especializado.

As guias “U” de aço carbono galvanizado devem ser fixadas no piso e no teto e os montantes encaixados no interior das guias, mantendo o espaçamento de 60cm.

As chapas de gesso devem ser fixadas de cada lado dos montantes, utilizando parafusos a cada 30cm.

As juntas devem ser tomadas com a aplicação, por colagem, de fita de papel Kraft e massa de gesso calcinado.

Os painéis devem ficar aprumados e nivelados, perfeitamente fixados às paredes e aos pisos.

O acabamento deve constar de lixamento seguido de uma demão de massa corrida, novo lixamento e três demãos de pintura.

Granilite

Painel pré-moldado, de argamassa especial à base de cimento comum cinza (CP-32) e fragmentos de mármore, granito ou basalto, armado com tela de aço pré-fabricada com

forma de rede de malhas retangulares, soldada em todos os pontos de contato (aço CA50 ou CA60).

Dimensões: altura=180cm; espessura=4cm; larguras variadas, conforme detalhado no projeto arquitetônico.

Portas com requadro de madeira e miolo celular, revestidas nas duas faces com compensado à prova d´água e dotadas de fecho com visor "LIVRE / OCUPADO". É um componente para divisórias dos boxes de sanitários e vestiários. A mescla a ser utilizada pode ser obtida por mistura na própria obra ou adquirida já preparada.

No caso de se optar pela mistura na obra, esta deve ser perfeitamente mesclada a seco e a dosagem deve ser em função da granulometria do agregado, a saber:

• para agregado muito fino (#0 e #1), deve ser utilizado traço de (1:1) de cimento e agregado; e,

• para agregado fino (#1 e #2), utilizar traço (1:1,5) de cimento e agregado.

O serviço deve ser feito com mão-de-obra especializada.

O acabamento deve ser obtido por polimento das superfícies, com pedras de esmeril nas granas 30 a 60; estucar e dar uma última passada com esmeril na grana 80, podendo chegar a 120. O acabamento final deve ser dado com pintura de resina à base de poliuretano.

Os painéis devem apresentar-se sem defeitos, como empenamentos, trincas, ninhos, vazios e outros.

As faces devem ser planas e as arestas perfeitamente retas.

Os painéis devem ser aprumados e nivelados e, quando for o caso, perfeitamente encaixados nas paredes e piso.

Laminado melamínico

Painel com faces revestidas de laminado fenólico melamínico e miolo celular, na espessura e cor conforme definido em projeto.

Montantes verticais e travessas horizontais em perfis de alumínio com acabamento anodizado ou pintura eletrostática, dotado de vazios para passagem de fiação elétrica.

Portas do mesmo material dos painéis, com requadros de madeira.

Vidros planos com acabamento liso transparente ou canelado, conforme projeto.

Batentes e baguetes em alumínio com acabamento anodizado ou pintura eletrostática, com batedeiras e fixadores de plástico.
Rodapé de alumínio com acabamento anodizado ou pintura eletrostática, prevendo-se vazio para passagem de fiação elétrica.
Dobradiças do tipo reforçado e fechaduras tubulares com chave central.
Niveladores de piso (macaquinhos) em alumínio.
É um componente para paredes divisórias removíveis.
Os pisos devem ser nivelados sem qualquer declividade.
Corrigir previamente os defeitos construtivos que impeçam o perfeito ajuste da divisória às paredes, pisos e tetos.
A montagem deve ser feita por pessoal especializado, atendendo as recomendações do fabricante.
As divisórias devem ficar perfeitamente aprumadas e alinhadas, com os painéis solidamente fixados à estrutura de alumínio.

Mármore ou granito
Painel de mármore ou granito, com espessura igual a 3cm, acabamento polido encerado nas duas faces, bordas arredondadas com acabamento liso.
Fixação dos painéis por meio de ferragens especiais em latão cromado, aparafusadas aos painéis com parafusos cromados.
Portas com requadro de madeira e miolo celular, revestidas nas duas faces com compensado à prova d´água e dotadas de fecho com visor com indicação “LIVRE / OCUPADO”.
É um componente para divisórias dos boxes de sanitários e vestiários.
As placas de mármore ou granito devem ser isentas de fendas, empenamentos, ou outras imperfeições como rachas, emendas, retoques visíveis de massa e veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência; as faces devem ser planas e as arestas perfeitamente retas.
A forma e dimensão de cada painel deve obedecer rigorosamente aos detalhes do projeto executivo.

Os painéis devem ser aprumados e nivelados e, quando for o caso, perfeitamente encaixados nas paredes e piso.

Tábuas

Painel com ambas as faces revestidas de tábuas de madeira, com rebaixos nas bordas laterais, formando frisos verticais; as tábuas são aplicadas em estrutura de sarrafos de madeira requadrado.

Dimensões:

• tábuas: largura igual a 10cm; espessura igual a 1cm; largura dos frisos verticais igual a 1cm;

• sarrafos: seção igual a 3cm x 3cm;

• requadro: seção igual a 3cm x 7cm; e,

• painel: dimensões variadas, de acordo com o projeto arquitetônico.

É um componente para paredes divisórias removíveis.

Os pisos, onde forem aplicadas as divisórias, devem ser nivelados sem qualquer declividade.

Devem ser previamente corrigidos os defeitos que possam impedir o ajuste das divisórias às paredes, aos pisos e tetos.

As divisórias devem ficar perfeitamente aprumadas e alinhadas.

O acabamento final deve ser dado pela aplicação de pintura ou enceramento após o lixamento das superfícies.

Tela metálica

Painel em tela de arame galvanizado, fixada por meio de solda em quadro estrutural executado com cantoneiras de chapa de aço dobrada.

Dimensões variadas, conforme detalhes do projeto arquitetônico.

É um componente destinado à execução de paredes divisórias.

As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

Os painéis devem ser fixados por meio de parafusos galvanizados com porcas e arruelas, em cantoneiras de chapa de aço dobrada previamente, chumbadas nas paredes, piso e teto; o

chumbamento deve ser com grapas tipo “cauda de andorinha”, quando em alvenaria ou com buchas plásticas expansíveis e parafusos, quando em concreto.

Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas ou saliências de solda.

Os furos dos parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.

Acabamento deve ser constituído por 1 demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e 3 demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.

Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Deve ser evitada a utilização da tela em regiões litorâneas ou naquelas cujas atmosferas seja úmida ou contenha agentes poluentes em suspensão que possam atacar o material.

2.8 VÃOS, QUADROS E FECHAMENTOS

VERGAS, OMBREIRAS, PEITORIS E SOLEIRAS

Cantarias / silhau/ lancil

Nos quadros de cantaria, é importante observar que quase sempre são seis as faces a serem trabalhadas, já que as extremidades também recebem aparelho para encaixe. O conjunto de peças de uma esquadria externa de pedra é composto dos elementos que se segue:

Vergas - São escorregadas para o local de assente, sobre dormentes previamente preparados, já com os rasgos dos grampos (ou gatos) de fixação prontos. No local e alinhadas, procede-se o chumbamento dos grampos, com chumbo derretido ou calda de cimento, e a fixação de toda a parte superior, com argamassa e pedaços de pedra ou tijolo.

Ombreiras - Devem possuir os locais para colocação dos grampos de fixação, com os devidos rasgos para o chumbamento. Nos assentamentos das vergas sobre as ombreiras e destas sobre parapeitos e soleiras, é comum o capeamento do local com finas folhas de chumbo, para se evitar danos às faces de encontro.

Nas alvenarias, deve ser deixado espaço sufi ciente para permitir os encaixes e nivelamentos.

Peitoris (travessa de peito) - Os procedimentos de fixação são semelhantes aos anteriores, devendo os peitoris estarem já com suas respectivas calhas e furos para saída de águas de chuva. Atenção especial deve ser dada ao nivelamento e alinhamento entre todos os peitoris.
Soleiras - Definidas as cotas de nível de cada soleira, levando-se em conta a espessura das pedras por assentar, preparam-se os apoios com argamassa forte e iniciam-se os assentamentos, levando-se em conta os alinhamentos de paredes e ombreiras.

Madeira

A madeira empregada na restauração de quadros de madeira deve ser de boa qualidade, com as mesmas características físicas das peças que permanecem. Devem estar secas, sem partes brancas, nós ou outros defeitos. Devem ser imunizadas antes de receber pintura. Para junção entre duas ou mais peças, são utilizados engenhosos sistemas de entalhes nas próprias peças e ainda pregos, parafusos, cola, cavilhas, entre outros.
Verga - Recebe as cargas da construção situada acima da abertura, transmitindo-as às ombreiras. Como as ombreiras, recebe rebaixos internos para o encaixe das janelas e externamente para as guilhotinas, quando são usadas. Suas seções costumam ser em torno de 0,15m a 0,18m e, sendo a parede mais grossa, usa-se a padieira, que vem a ser uma extensão da verga, só que em tábuas largas e com espessura em torno de 0,03m.
Ombreiras - Ou umbrais, são as peças laterais para receber as janelas e portas. Nas estruturas autônomas, nas janelas, muitas vezes são contínuas, desde o baldrame até a madre ou frechal. Neste caso, os trechos abaixo e acima do vão são rebaixados de 0,02m, mais ou menos, para que o reboco os cubra. No tardoz, recebem pregos ou fasquias para melhor aderência à alvenaria.
Peitoril - Fecho horizontal da parte inferior de uma janela. No rebaixo interno, recebe espécie de canaleta com furo ou pequeno buzinote para escoamento das águas de chuva. Deve ser assentado com os rebaixos necessários à fixação das folhas.
Soleiras - Peça inferior nos vãos de porta; recebe as ombreiras por meio de encaixes e, normalmente, não tem rebaixos a não ser quando recebe também o assoalho.

Argamassa

Em alguns casos, são encontrados vergas, ombreiras, peitoris e soleiras executados em argamassa.

Concreto armado

As vergas, ombreiras, peitoris e soleiras também podem ser executados em concreto.

Metálicos

No caso de esquadrias metálicas, as vergas, ombreiras, peitoris e soleiras também são executados em metal.

MARCOS, ADUELAS, ALIZARES E AROS DE PEDRARIA

Marco de madeira / metálico

Peça vertical justaposta às ombreiras, para receber as dobradiças onde giram as folhas. Quando em madeira, marco e ombreira são peças únicas e devem receber os rebaixos para colocação das folhas, denominados jabros ou jabres.

Aduela de madeira

Face interior da ombreira, voltada para o interior do vão da porta ou janela.

Alizar de madeira

Perfis de madeira que, fixados aos umbrais de pedra, permitem a fixação de portas e janelas.

Aro de pedraria

Conjunto de peças em madeira que, fixadas aos umbrais de pedra, permitem a fixação das janelas e portas.

A ligação dessas peças deve ser feita com grapas metálicas fixadas com chumbo ou resina.

Bandeira

Parte superior do caixilho, acima da porta ou janela, fixa ou móvel, destinada a propiciar iluminação e ventilação. Quando cega, decorada ou lisa, denomina-se sobre porta.

FECHAMENTOS COM FERRAGENS

Em latão com acabamento cromado (preferencial) ou em aço zincado, conforme especificado para cada caso:

• fechos: de girar ou de correr;
• fechaduras de embutir e sobrepor: de cilindro ou de gorges;
• dobradiças: comum, pivô, invisível, tipo piano, de braço longo ou de portão, palmela; e,
• puxadores: de alça, de concha (embutido ou de sobrepor), de botão.

São componentes das esquadrias para fechamento e sustentação das folhas.

Na aquisição, atentar para: a segurança desejada, a qualidade do material, a espessura da folha da esquadria e o sentido de abertura da folha.

A espessura das fechaduras de embutir deve ser, no mínimo, 1cm menor que a espessura da folha da porta ou da janela.

As dobradiças devem ter largura menor que a espessura da folha da esquadria.

As ferragens devem ter boa resistência mecânica ao desgaste e à oxidação, de forma a suportarem com folga o regime de trabalho a que venham a ser submetidas.

Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testas e outros, executados nas esquadrias, devem ter a forma das ferragens, não sendo permitidas folgas que exijam emendas, enchimentos com taliscas ou outros procedimentos.

A localização das ferragens nas esquadrias deve ser medida com precisão, de modo a se evitar discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis.

As rosetas e entradas devem ser autorreguláveis, sobrepostas e escavadas sem parafuso aparente.

O trinco e a lingueta, quando recuados, não devem ficar salientes mais que 0,8mm da testa ou falsa testa.

A fixação da tampa da fechadura à caixa deve ser feita, no mínimo, por três pontos.

As ferragens devem ser armazenadas em ambientes limpos e secos.

As fechaduras devem ser lubrificadas com grafite em pó.

Portas de madeira

Madeira maciça

Conjunto de folha de porta de abrir, de madeira maciça macho-e-fêmea; batente de madeira ou chapa de aço, fixado à alvenaria.

Dimensões mais utilizadas (vão livre): larguras de 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm; espessura da folha de 3,5cm.

Acessórios mínimos: 3 dobradiças reforçadas com anéis em latão laminado; fechadura de embutir; contra chapa; espelho; maçaneta; taco de madeira ou grapa metálica, para fi xação do batente.
Componente para utilização em aberturas para o exterior ou em ambientes úmidos (banheiros ou sanitários).
Madeiras: canela, cedro, louro, mogno, angico, imbuia, canjerana ou outras com características favoráveis à construção de esquadrias.
Não devem apresentar sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos.
A umidade da madeira não poderá ser superior a 18%.
Os batentes devem ser fixados em tacos de canela previamente embutidos na alvenaria, por meio de parafusos de latão de 6x2¼", sendo empregados no mínimo 8 parafusos por guarnição.
Acabamento em pintura a óleo, esmalte, verniz ou cera.
Armazenar em locais secos e limpos; as folhas devem ser empilhadas, horizontalmente, cada 10 unidades, apoiando com três taliscas de madeira de mesma seção.

Madeira compensada
Conjunto de folha de porta de abrir constituída por núcleo executado em sarrafos, de madeira, capeado com 2 folhas de compensado, uma em cada face e enquadrado por peças de madeira; batente de madeira ou chapa de aço.
Dimensões (vão livre): 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm; espessura da folha de 3,5cm.
Acessórios: três dobradiças reforçadas com anéis em latão laminado; fechadura de embutir; contra chapa; espelho; maçaneta; taco de madeira ou grapa metálica para fixação do batente.
Acabamento em pintura.
Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
Madeiras: canela, cedro, louro, mogno, angico, imbuia, canjerana ou outras com características favoráveis à construção de esquadrias.

A umidade da madeira não pode ser superior a 18%.
Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.
Batentes de madeira devem ser fixados a tacos de canela previamente embutidos na alvenaria, com parafusos de latão de 6x2¼", sendo empregados no mínimo 8 parafusos por guarnição.
Batentes metálicos devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo "cauda de andorinha", chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Acabamento em pintura a óleo, esmalte ou verniz.
As folhas devem ser armazenadas em locais secos e limpos; devem ser empilhadas, horizontalmente, cada dez unidades, e apoiadas com três taliscas de madeira de mesma seção.

Portas metálicas/grades
Barras de aço
Conjunto de folha de porta de abrir, de barras de aço de seção circular, quadrada ou retangular, montadas por meio de solda em quadro estrutural articulável verticalmente; batente de cantoneira de chapa de aço dobrada, fixado à alvenaria ou concreto.
Dimensões (vão livre): larguras de 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm.
Acessórios: três dobradiças reforçadas de aço galvanizado, fechadura de cilindro; maçaneta.
Acabamento em pintura.
Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.
Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo "cauda de andorinha", chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Na fabricação, devem ser empregados perfis singelos (barra chata, quadrada ou redonda).

Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.
Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.
O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.
Armazenar em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Barras de alumínio
Conjunto de folha de porta de abrir, de barras de alumínio de seção circular, quadrada ou retangular, montadas em quadro estrutural articulável verticalmente; batente de perfis extrudados de alumínio, fixado à alvenaria ou concreto.
Dimensões (vão livre): larguras de 60cm,70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm.
Acessórios: três dobradiças reforçadas de alumínio; fechadura de cilindro; maçaneta.
Acabamento em anodização ou pintura eletrostática.
Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
As dimensões determinadas em projeto devem ser obedecidas rigorosamente.
Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
A fixação ao concreto deve ser feita com juntas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
As barras empregadas devem ser extrudadas, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas.
As ligações das barras com os quadros devem ser feitas por soldagem autógena.
Na zona de soldagem, não pode haver irregularidades superficiais, nem alterações das características químicas ou de resistência mecânica; a costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

Acabamento em anodização, com camada de 20 micra, ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.
Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.
Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, bem como com produtos ácidos, como ácido muriático.
Proteger os elementos temporariamente durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização ou pintura.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Chapa de aço
Conjunto de folha de porta de abrir, de chapa lisa de aço, soldada sobre quadro estrutural articulável verticalmente; batente de chapa de aço dobrada, fixado à alvenaria.
Dimensões (vão livre): larguras de 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura 210cm.
Acessórios: três dobradiças reforçadas de aço galvanizado com anéis em latão reforçado, fechadura de embutir;
contra chapa; espelho; maçaneta.
Acabamento em pintura.
Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.
Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.

Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.
O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.
Conjunto completo porta e batente, incluindo todos os acessórios necessários ao funcionamento.

Chapa de alumínio
Conjunto de folha de porta de abrir, de chapa de alumínio tipo lambris, fixada sobre quadro estrutural executado com perfis de alumínio, articulável verticalmente; batente de perfis extrudados de alumínio.
Dimensões (vão livre): larguras de 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm.
Acessórios: três dobradiças reforçadas de alumínio; fechadura de cilindro; maçaneta.
Acabamento em anodização ou pintura eletrostática.
Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.
Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Os perfis e chapas empregados devem ser extrudados, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas.
Os quadros devem ser construídos por soldagem autógena.
Na zona de soldagem, não pode haver irregularidades superficiais nem alterações das características químicas ou de resistência mecânica; a costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

As chapas de alumínio devem ser fixadas aos quadros, por meio de rebites ou parafusos; o sistema de fixação não deve ser aparente.
Acabamento em anodização, com camada de 20 micra, ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.
Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.
Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, bem como com produtos ácidos, como ácido muriático.
Proteger os elementos temporariamente, durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização ou pintura.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.
Conjunto completo porta e batente, incluindo todos os acessórios necessários ao funcionamento.

Tela metálica
Conjunto de folha de porta de abrir em tela de arame galvanizado, fixada por meio de solda em quadro estrutural executado com cantoneiras de chapa de aço dobrada, articulável verticalmente; batente de chapa de aço dobrada.
Dimensões (vão livre): larguras de 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm.
Acessórios: três dobradiças reforçadas de aço galvanizado; fechadura de cilindro; maçaneta.
Acabamento em pintura.
Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.
Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestido de cádmio.
Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.
Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.
O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.
Armazenar em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.
Deve ser evitada a utilização da tela em regiões litorâneas ou naquelas cujas atmosferas seja úmida ou contenha agentes poluentes em suspensão, que possam atacar o material.

Janelas de madeira
Madeira maciça
Janela de madeira maciça, composta por folhas (de vidro, tela ou treliça de madeira), montadas em batente (marco) de madeira, fixado à alvenaria, podendo ser:
• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;
• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;
• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha;
• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical, não situado nas bordas da folha;
• basculante: uma ou mais folhas móveis por rotação em torno de um eixo horizontal não situado nas bordas da folha; ou,
• projetante ou de tombar: folha móvel por projeção para o exterior ou o interior do ambiente.
Componente para utilização em vãos de iluminação e/ou ventilação.
Descrição:

• madeiras: canela, cedro, louro, mogno, angico, imbuia, canjerana ou outras com características favoráveis à construção de esquadrias;
• as peças não devem apresentar sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos;
• a umidade da madeira não deve ser superior a 18%;
• os batentes devem ser fixados a tacos de canela previamente embutidos na alvenaria, por meio de parafusos de latão de 6”x2¼”, sendo empregados, no mínimo, oito parafusos por guarnição comum;
• todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, devem ser submetidos a prova de estanqueidade por meio de jato de água sob pressão;
• o assentamento das chapas de vidro deve utilizar baguetes de madeira com calafetador à base de elastômero (silicone), que tenha aderência com o vidro e à madeira;
• devem ser estocadas em ambiente secos, limpos, cobertos e ventilados;

Janelas metálicas
Tela metálica
Janela com folhas em tela de arame galvanizado, fixada por meio de solda em quadros estruturais executados com cantoneiras de chapa de aço dobrada, montados em batente de chapa de aço dobrada, podendo ser:
• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;
• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;
• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical, ao longo de uma extremidade da folha; ou,
• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical não situado nas bordas da folha.
Dimensões variadas, seções dimensionadas de acordo com os vãos.
Para utilização em vãos de iluminação e/ou ventilação, oferecendo proteção e segurança contra intrusão.
As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
As grapas não devem distar entre si mais de 60cm.
A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.
Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.
O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.
Deve ser evitada a utilização de tela metálica em regiões litorâneas ou naquelas cujas atmosferas seja úmida ou contenha agentes poluentes em suspensão, que possam atacar o material.

Barras de aço
Janela de aço composta por folhas (de barras de aço de seção quadrada, circular ou retangular, fixadas em quadros estruturais), montadas em batente de chapa de aço dobrada, fixado à alvenaria, podendo ser:
• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;
• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;
• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha; ou,
• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical, não situado nas bordas da folha.
Dimensões variadas, seções dimensionadas de acordo com os vãos; acabamento para pintura.

Componente para utilização em vãos de iluminação e/ou ventilação, oferecendo proteção e segurança contra intrusões.

As dimensões e espaçamentos determinados em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

Devem ser empregados perfis singelos, do tipo barra chata, quadrada ou redonda; fixação à alvenaria ou ao concreto por meio de grapas de ferro chato bipartido, tipo “cauda de andorinha”, de 19mmx31mm (3/4”x1/8”), chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3); as grapas não devem estar distantes entre si mais que 60cm.

Os quadros devem ser rigorosamente esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.

Os furos dos rebites ou parafusos devem ser escariados e as asperezas limadas.

Os furos executados na obra devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.

O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processos químicos, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.

Barras de alumínio

Janela de alumínio composta por folhas (de barras de alumínio de seção quadrada, circular ou retangular, fixadas em quadros estruturais) montadas em batente de alumínio, fixado à alvenaria, podendo ser:

• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;

• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;

• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha; ou,

• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical, não situado nas bordas da folha.

Dimensões variadas, seções dimensionadas de acordo com os vãos; acabamento anodizado ou em pintura eletrostática.

Componente para utilização em vãos de iluminação e/ou ventilação, oferecendo proteção e segurança contra intrusão.

As dimensões e espaçamentos determinados em projeto devem ser rigorosamente obedecidos.

As barras empregadas devem ser extrudadas, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas.

A fixação à alvenaria deve ser feita por meio de grapas chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).

As grapas não devem distar mais de 60cm entre si.

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

As ligações das barras com os quadros devem ser feitas por soldagem autógena.

Na zona de soldagem, não deve haver irregularidades superficiais nem alterações das características químicas e de resistência mecânica.

A costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

Acabamento em anodização em camada de 20 micra ou em pintura eletrostática com pó de epóxi.

Deve ser evitado contato da área anodizada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, e com produtos ácidos, como ácido muriático.

Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados.

O isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero, plástico ou betume asfáltico.

Proteger as peças temporariamente durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização.

Alumínio e vidro

Janela constituída por folhas de vidro aplicadas em quadros estruturais de alumínio, montados em batente de alumínio, fixado à alvenaria, podendo ser:

• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;

• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;

• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha;

• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical não situado nas bordas da folha; ou,

• projetante (tipo “maximar”): com uma folha móvel por rotação em torno de um eixo horizontal dotado de deslocamento limitado.

Dimensões variadas, seções dimensionadas de acordo com os vãos.

Componente para utilização em vãos de iluminação e ventilação.

As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

A fixação à alvenaria deve ser feita por meio de grapas chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).

As grapas não devem distar mais de 60cm entre si.

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

Os perfis empregados devem ser extrudados, sem empenamento, defeitos de superfície ou outras falhas.

Os quadros devem ser construídos por soldagem autógena; nos casos de quadros de grandes dimensões, cuja prévia ligação não seja possível em razão das dimensões dos tanques de anodização ou câmara de pintura, pode ser utilizado processo de encaixe ou auto-rebitagem.

Na zona de soldagem, não pode haver irregularidades superficiais, nem alterações das características químicas ou de resistência mecânica; a costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

A colocação dos vidros nas esquadrias deve ser feita através de baguetes contendo gaxetas de borracha ou PVC flexível.

O acabamento deve ser em anodização, com camada de 20 micra, ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.

Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, e com produtos ácidos, como ácido muriático.

Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.

Os elementos devem ser protegidos temporariamente durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização ou pintura.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Portas de vidro temperado
Conjunto para porta de vidro temperado, composto de folha(s) de abrir, bandeira, painel(is) fixo(s), sem batente, fixado à alvenaria por meio de ferragens especiais (dobradiças, fechaduras, puxadores, trincos, sistemas corrediços, molas, entre outros), para vãos com dimensões variadas, permitindo a utilização de folhas com larguras máximas iguais a 0,80m, 0,90m ou 1m e altura máxima igual a 2,10m.
Componente para aberturas de comunicação entre ambientes ou com o exterior.
Os vãos devem ser medidos antes do corte das chapas de vidro que deverão ser entregues nas dimensões determinadas, não podendo ser cortadas ou furadas nem receber qualquer outro beneficiamento na obra.
As chapas de vidro não devem apresentar defeitos, como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior, irisação, superfícies irregulares, não uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis.
As chapas devem ser armazenadas ou transportadas em cavaletes, formando pilhas de, no máximo, 20cm e ser apoiadas com inclinações de 6% a 8% em relação à vertical.
A marcação temporária de segurança deve ser feita com tinta PVA látex, de fácil remoção, não sendo indicada a marcação com tinta à base de cal que pode produzir marcas permanentes no vidro.
A ferragem a ser empregada deve ser inoxidável ou cuidadosamente protegida contra a oxidação, a fim de se evitar pontos de ferrugem que possam provocar a quebra do vidro.

Venezianas

Devem ser compostas por molduras que formam vários painéis. Estes recebem palhetas horizontais paralelas e inclinadas, de modo a propiciar ventilação e, ao mesmo tempo, impedir a entrada de água.

Não é incomum que as palhetas sejam móveis; nestes casos, são ligadas às molduras por intermédio de pinos, movendo-se individualmente.

Veneziana de madeira (janela)

Janela de madeira maciça, composta por folhas de venezianas de madeira, montadas em batente (marco) de madeira, fixado à alvenaria, podendo ser:

• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;

• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;

• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha;

• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical, não situado nas bordas da folha;

• basculante: uma ou mais folhas móveis por rotação em torno de um eixo horizontal não situado nas bordas da folha; ou,

• projetante ou de tombar: folha móvel por projeção para o exterior ou o interior do ambiente.

Componente para utilização em vãos de ventilação e/ou de iluminação, juntamente com folhas de vidro.

Descrição:

• madeiras: canela, cedro, louro, mogno, angico, imbuia, canjerana ou outras com características favoráveis à construção de esquadrias;

• as peças não devem apresentar sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos;

• a umidade da madeira não deve ser superior a 18%;

• os batentes devem ser fixados a tacos de canela previamente embutidos na alvenaria, por meio de parafusos de latão de 6”x2¼”, sendo empregados, no mínimo, 8 parafusos por guarnição comum;
• devem ser estocadas em ambiente secos, limpos, cobertos e ventilados;

Veneziana de aço (porta)
Conjunto de folha de porta de abrir em venezianas de chapa de aço, soldadas sobre quadro estrutural de cantoneiras de chapa de aço dobrada, articulável verticalmente; batente de chapa de aço dobrada.
Dimensões (vão livre): larguras de 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm.
Acessórios: três dobradiças reforçadas de aço galvanizado; fechadura de cilindro; maçaneta.
Acabamento em pintura.
Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
As dimensões determinadas em projeto deverão ser rigorosamente obedecidas.
Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.
Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.
O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Veneziana de alumínio (porta)

Conjunto de folha de porta de abrir em perfis extrudados de alumínio, constituído por venezianas fixadas em quadro estrutural articulável verticalmente; batente de perfis extrudados de alumínio.

Dimensões (vão livre): larguras de 60cm, 70cm, 80cm, 90cm; altura de 210cm.

Acessórios: três dobradiças reforçadas de alumínio; fechadura de cilindro; maçaneta.

Acabamento em anodização ou pintura eletrostática.

Componente destinado ao fechamento do acesso de pessoas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.

Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.

Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

Os perfis e chapas empregados devem ser extrudados, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas.

Os quadros devem ser construídos por soldagem autógena; na zona de soldagem, não pode haver irregularidades superficiais nem alterações das características químicas ou de resistência mecânica; a costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

As venezianas devem ser fixadas aos quadros por meio de encaixe.

Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, e com produtos ácidos, como ácido muriático.

Proteger os elementos temporariamente durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização ou pintura.

Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.

Acabamento em anodização, com camada de 20 micra, ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.

Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Veneziana de aço (janela)

Janela com folhas em venezianas de chapa de aço, soldadas sobre quadro estrutural de cantoneiras de chapa de aço dobrada, montados em batente de chapa de aço dobrada, podendo ser:

• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;

• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;

• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha; ou,

• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical não situado nas bordas da folha.

Dimensões variadas, seções dimensionadas de acordo com os vãos.

Componente para utilização em vãos de iluminação e/ou ventilação, juntamente com folhas de vidro.

Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.

Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).

As grapas não devem distar mais de 60cm entre si.

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas ou saliências de solda.

Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.

O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.

Armazenar em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Veneziana de alumínio (janela)

Janela composta por folhas executadas com perfis extrudados de alumínio, constituindo venezianas fixadas em quadros estruturais montados em batente de alumínio, fixado à alvenaria, podendo ser:

• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;

• de guilhotina: uma ou mais folhas móveis por translação vertical no seu plano;

• de abrir: uma ou duas folhas giratórias de eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha; ou,

• pivotante: folha móvel por rotação em torno de um eixo vertical não situado nas bordas da folha.

Dimensões variadas, seções dimensionadas de acordo com os vãos; acabamento anodizado ou em pintura eletrostática.

Componente para utilização em vãos de iluminação e/ou ventilação, juntamente com folhas de vidro.

As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

A fixação à alvenaria deve ser feita por meio de grapas, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3). As grapas não devem distar entre si, mais de 60cm.

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

Os perfis empregados devem ser extrudados, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas.

Os quadros devem ser construídos por soldagem autógena; nos casos de quadros de grandes dimensões, cuja prévia ligação não seja possível em razão das dimensões dos tanques de anodização ou câmara de pintura, pode ser utilizado processo de encaixe ou auto rebitagem.

Na zona de soldagem, não deve haver irregularidades superficiais, nem alterações das características químicas ou de resistência mecânica; a costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

As venezianas devem ser fixadas aos quadros por meio de encaixe.

Acabamento em anodização, com camada de 20 micra, ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.
Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, e com produtos ácidos, como ácido muriático.
Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco ou borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.
Os elementos devem ser protegidos, temporariamente, durante a obra, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos ao acabamento.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Treliças
São aplicadas em molduras que variam de dimensão e formato, com rebaixos nas laterais internas, onde se aplicam fasquias cruzadas entre si, em ângulos de 45° ou 90°, podendo formar desenhos convergentes ou divergentes. As fasquias têm bitola próxima de 0,01x0,01m, podendo ter seção quadrada ou abaulada.
Quase sempre se prega umas sobre as outras, sendo que a distância entre elas é igual à sua espessura.

Vidros / mica
Vidros para edificações, dos tipos:
• comum (recozido), plano, liso, transparente, nas espessuras de 3mm a 6mm;
• fantasia, plano, translúcido, na espessura de 4mm;
• impresso aramado, plano, tipo granulado, com malha metálica de ½” soldada ponto a ponto, inserida no interior, na espessura de 6mm ou conforme projeto;
• temperado, plano, liso, transparente, incolor ou colorido, nas espessuras de 8mm a 10mm, de segurança; e,

• laminado, composto por duas ou mais chapas de vidro unidas por película(s) de material plástico, plano, liso, transparente, incolor ou colorido, nas espessuras de 6mm a 10mm, de segurança.

Componente destinado à vedação de portas, janelas, balaustradas, parapeitos, divisórias e à proteção solar.

No dimensionamento das placas, devem ser considerados:

• esforços, inclusive de dilatação;

• fator de segurança requerido pelo tipo de aplicação;

• pressão do vento; e,

• transporte, manuseio, colocação.

As chapas de vidro não devem apresentar defeitos como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior, irisação, superfícies irregulares, não uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis.

Os vidros laminados não devem apresentar, ainda, defeitos típicos (defasagem, descolamento, manchas de óleo, embranquecimento, mancha na película aderente, impressão digital, linha, inclusão, risco de película aderente).

As chapas devem ser armazenadas ou transportadas em cavaletes, formando pilhas de, no máximo, 20cm e ser apoiadas com inclinação de 6 a 8% em relação à vertical.

A colocação deve obedecer às seguintes recomendações:

• utilizar massa ou gaxeta elástica nos caixilhos;

• as esquadrias de grandes dimensões devem prever caixilhos com rebaixos fechados e calços;

• as esquadrias abertas, sem baguetes ou cordões, devem prever dispositivos como pregos de vidraceiro, triângulos, cavilhas, entre outros, separados entre si de 20 a 40cm; e,

• as esquadrias de alumínio devem prever a aplicação de massa sintética.

As placas de vidro não devem apresentar folga excessiva em relação ao requadro do encaixe.

Os rebaixos dos caixilhos devem ser limpos, lixados e pintados, antes da colocação dos vidros.

A chapa deve ser assentada em um leito elástico ou de massa, executando-se, em seguida, os reforços de fixação.

Executar arremate com massa, de forma a apresentar aspecto uniforme após a execução, sem a presença de bolhas.
A marcação temporária de segurança deve ser feita com tinta PVA látex de fácil remoção, não sendo indicada a marcação com tinta à base de cal, que pode produzir marcas permanentes no vidro.
Em obras de restauração, pode-se encontrar vedações com mica, que é um silicato cuja coloração varia de incolor, marrom-pálido à amarelo-esverdeado. Deriva de rochas ígneas e metamórficas e é conhecida,
também, como malacacheta. É muito difícil de se encontrar na atualidade, sendo que, no caso de restaurações, deve-se estudar bem que procedimento adotar com relação à substituição de peças faltantes.

Grades
Aço
Barras de aço de seção circular, quadrada ou retangular, montadas em requadros fixos chumbados em vãos com ou sem janelas.
É um componente destinado à proteção e segurança contra intrusão.
As dimensões e espaçamentos determinados em projeto devem ser rigorosamente obedecidos.
Devem ser empregados perfis singelos, do tipo barra chata, quadrada ou redonda.
A fixação à alvenaria ou concreto deve ser feita por meio de grapas de ferro chato bipartido, tipo “cauda de andorinha”, de 31mmx19mm (3/4”x1/8”), chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
As grapas não devem estar distantes entre si mais que 60cm.
Os requadros devem ser rigorosamente esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.
Os furos dos rebites e parafusos devem ser escariados e as asperezas limadas.
Os furos executados na obra devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.

O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e 3 demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.

Ferro fundido

Elementos de ferro fundido fixados em requadros fixos, de barra chata de aço, formando motivos ornamentais, chumbados em vãos com ou sem janelas.

É um componente destinado à proteção e segurança contra intrusão.

Devem ser rigorosamente obedecidos os espaçamentos e dimensões determinados em projeto.

Os requadros devem ser executados com o emprego de perfis singelos, do tipo barra chata.

Os elementos de ferro fundido devem ser fixados aos requadros por meio de solda.

A fixação à alvenaria ou concreto deve ser feita por meio de grapas de ferro chato bipartido, tipo “cauda de andorinha”, de 31mm x 19mm (3/4”x1/8”), chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).

As grapas não devem estar distantes entre si mais que 60cm.

Os requadros devem ser rigorosamente esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.

Os furos dos rebites e parafusos devem ser escariados e as asperezas limadas.

Os furos executados na obra devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.

O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.

Vidro temperado

Janela de vidro temperado, composta por folhas fixas e/ou de abrir, sem batente, fixada à alvenaria por meio de ferragens especiais (dobradiças, fechaduras, puxadores, trincos, sistemas corrediços, molas e outros), nas dimensões máximas de:

• 80cm x 95cm, para espessura igual a 6mm;

• 220cm x 130cm, para espessura igual a 8mm; ou,

• 290cm x 190cm, para espessura igual a 10mm.

É um componente para utilização em vãos de ventilação e/ou iluminação.
Os vãos devem ser medidos antes do corte das chapas de vidro, que devem ser entregues nas dimensões determinadas, não podendo ser cortadas ou furadas, nem receber qualquer outro beneficiamento na obra.
As chapas de vidro não devem apresentar defeitos como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior, irisação, superfícies irregulares, não uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis.
As chapas devem ser armazenadas ou transportadas sobre cavaletes, formando pilhas de, no máximo, 20cm e ser apoiadas com inclinação de 6% a 8% em relação ao plano vertical.
A marcação temporária de segurança deve ser feita com tinta PVA látex, de fácil remoção, não sendo indicada a marcação com tinta à base de cal que pode produzir marcas permanentes no vidro.
A ferragem a ser empregada deve ser inoxidável ou protegida contra a oxidação, a fim de evitar pontos de ferrugem que possam vir a provocar a quebra do vidro.

Janelas de PVC
Janelas constituídas por folhas de vidro aplicadas em quadros fabricados com perfis extrudados de polímero de alta resistência (PVC autoextinguível), montados em batente de perfis extrudados de PVC, podendo ser:
• de correr: uma ou mais folhas móveis por translação horizontal no seu plano;
• de abrir: com uma ou duas folhas girando no eixo vertical ao longo de uma extremidade da folha;
• pivotante: folha móvel girando no eixo vertical não situado nas bordas da folha; ou,
• projetante (tipo “maxim ar”): com uma folha móvel por rotação em torno de um eixo horizontal dotado de deslocamento limitado.
Os perfis de PVC são reforçados internamente com alma de aço e são feitos em dimensões variadas, obedecidos os catálogos dos fabricantes; seções dimensionadas de acordo com os vãos.
Permite a instalação de vidros duplos ou simples com até 20mm de espessura, para obtenção de maior isolamento acústico e térmico.

É um componente para utilização em vãos de iluminação e/ou ventilação.
As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.
Os batentes devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3).
As grapas não devem distar mais de 60cm entre si.
A fixação, quando em concreto, deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Os quadros, travessas e montantes devem ser montados com a utilização de peças de união mecânica em aço galvanizado.
A colocação dos vidros nas esquadrias deve ser feita através de baguetes contendo gaxetas de borracha ou PVC flexível.
As ferragens e dobradiças devem ser fixadas através das paredes dos perfis, atingindo a alma de aço.
Para a limpeza da esquadria, utilizar água e sabão, detergente neutro, álcool ou água sanitária diluída em água; não deve ser empregado nenhum solvente, acetona, gasolina ou querosene.
Observar as instruções do fabricante, quanto ao transporte, manuseio e armazenamento.

Esquadrias de madeira
As madeiras usadas nas folhas de portas e janelas podem ser as mesmas das utilizadas nas ombreiras, ou mais leves (geralmente cedro), para diminuir o peso transferido às dobradiças.
A depender da composição do painel, podem ser de tábuas corridas, de calha ou de almofadas, além de outros materiais.
Calha
Juntam-se as tábuas com o auxílio de sargentos, sobrepostas alternadamente, por meio de encaixes de meio-fio ou duas fêmeas, fixadas por travessas (arreias) presas ao tardoz (face interna), por pinos de madeira (cavilhas) ou pregos feitos à mão. Nas arreias, são fixadas as dobradiças, com cravos ou parafusos.

Almofadas

Devem ser compostas por painéis formados pelas couceiras (montantes ou tábuas verticais que recebem as dobradiças e a fechadura) e as arreias ou travessas. Os vãos daí resultantes são preenchidos de almofadas reentrantes e salientes ao exterior e interior, podendo ou não ter molduras sobrepostas em formato piramidal.
Ao longo do tempo, foram sofrendo simplificações, reduzindo-se a espessura; ultimamente são rebaixadas.
Na couceira suspensa, colocam-se as dobradiças e, na couceira de fechamento, a fechadura.

Lisa ou de Tabuado
Juntam-se as tábuas ao comprido na altura, fixadas por travessas (arreias), presas ao tardoz por pinos de madeira ou cravos (pregos feitos à mão). As juntas das tábuas geralmente recebem ligeiro abaulado.
As travessas podem ser sobrepostas, encaixadas ou entaladas, ou ainda totalmente embutidas. Nos dois últimos casos, as travessas são colocadas sob pressão.

Gelosias
Variação de treliça, devendo-se, neste caso, colocar as dobradiças nas laterais, abrindo como folhas de janela e para fora, já que são assentadas afastadas das empenas por caixões laterais, que podem ter pequenas aberturas, dos mais variados formatos.

Rótulas
A mesma situação das gelosias, porém as dobradiças fixam-se na parte superior e possuem pequena ferragem inferior, para mantê-las abertas.

Guilhotina
Usadas pelo lado externo dos vãos de janelas, divididas em duas partes que se movimentam verticalmente, ambas as folhas; em certos lugares, a superior é fixa. Para se manter as folhas suspensas, usa-se, fixada às laterais das ombreiras, uma ferragem de duas abas denominada borboleta. As folhas são divididas em pequenos quadros, de aproximadamente 0,20m x

0,20m, com rebaixos externos para receber o vidro, fixado com massa ou baguetes muito delgados (0,005m x 0,005m).

Padieira

Nas paredes mais largas do que a verga, é necessária a colocação de um apoio em tábuas para sustentar o balanço da alvenaria sobre os vãos das janelas ou portas. Por ser uma peça estrutural, é necessária a utilização de madeira de lei.

PORTÃO

Barras de aço

Portão com uma ou duas folhas, de barras de aço de seção circular, quadrada ou retangular, montadas em quadro estrutural articulável verticalmente.

Suas dimensões são variadas e as seções dimensionadas de acordo com os tamanhos dos vãos; acabamento em pintura.

É composto por quadro estrutural e travessas; barras de aço soldadas ao quadro; porta cadeado reforçado de aço galvanizado; fecho pedrês em aço galvanizado, soldado ao quadro; gonzos de aço galvanizado reforçado, soldados ao quadro.

É um componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.

As dimensões e espaçamentos determinados em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

Se o portão for montado em pilaretes de concreto ou muros de alvenaria, a estes devem ser chumbados os gonzos com argamassa de cimento e areia (1:3).

Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.

Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.

Na fabricação, devem ser empregados perfis singelos (barra chata, quadrada ou redonda).

O acabamento é constituído por 1 demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e 3 demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.

Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, mediante apoios e separadores de madeira.

Barras de alumínio

Portão com uma ou duas folhas de barras de alumínio de seção circular, quadrada ou retangular, montadas em quadro estrutural articulável verticalmente.

As dimensões são variadas; as seções são dimensionadas de acordo com os tamanhos dos vãos; o acabamento deve ser em anodização ou em pintura eletrostática.

É composto por quadro estrutural e travessas; barras de alumínio soldadas ao quadro; porta cadeado reforçado; fechadura de cilindro; dobradiças reforçadas de alumínio, aparafusadas ao quadro.

É um componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.

As dimensões e espaçamentos determinados em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

Os quadros devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3); as grapas não devem distar mais de 60cm entre si.

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

As barras empregadas devem ser extrudadas, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas.

As ligações das barras com os quadros devem ser feitas por soldagem autógena.

Na zona de soldagem, não deve haver irregularidades superficiais, nem alterações das características químicas ou de resistência mecânica; a costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

O acabamento deve ser em anodização, com camada de 20 micra, ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.

Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, e com produtos ácidos, como ácido muriático.

Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.
Os elementos devem ser protegidos, temporariamente, durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização ou pintura.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Chapa de aço
Portão com uma ou duas folhas, em chapa lisa de aço carbono, soldada sobre quadro estrutural executado com cantoneiras de chapa de aço dobrada, articulável verticalmente.
Dimensões variadas, conforme projeto (seções das cantoneiras dimensionadas de acordo com os vãos); chapa de aço com espessura mínima de 1,2mm (#18).
Acabamento em pintura.
Porta cadeado reforçado de aço galvanizado; fecho pedrês em aço galvanizado, soldado ao quadro; dobradiças reforçadas ou gonzos em aço galvanizado, soldados ao quadro.
Componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.
Obedecer rigorosamente às dimensões determinadas em projeto.
Se o portão for montado em pilaretes de concreto ou muros de alvenaria, a estes devem ser chumbados os gonzos, com argamassa de cimento e areia no traço (1:3).
Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.
Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.
O acabamento deve ser constituído por uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Chapa de alumínio

Portão com uma ou duas folhas, em chapa de alumínio tipo lambris, fixada sobre quadro estrutural executado com perfis de alumínio, articulável verticalmente.

As dimensões são variadas, conforme projeto (perfis dimensionados de acordo com os vãos).

O acabamento deve ser em anodização ou pintura eletrostática.

É composto por: porta cadeado reforçado; fechadura de cilindro; dobradiças de alumínio aparafusadas ao quadro.

É um componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.

As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

Os quadros devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3); as grapas não devem distar mais de 60cm entre si.

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

Os perfis e chapas empregados devem ser extrudados, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas.

Os quadros devem ser construídos por soldagem autógena; nos casos de quadros de grandes dimensões, cuja prévia ligação não seja possível em razão das dimensões dos tanques de anodização ou câmara de pintura, pode ser utilizado processo de encaixe ou auto rebitagem.

Na zona de soldagem, não pode haver irregularidades superficiais nem alterações das características químicas ou de resistência mecânica; a costura da solda não deve apresentar poros ou rachaduras que prejudiquem a uniformidade da superfície.

As chapas de alumínio devem ser fixadas aos quadros, por meio de rebites ou parafusos; o sistema de fixação não deve ser aparente, objetivando a inviolabilidade do portão.

Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.

O acabamento em anodização deve ser com camada de 20 micra ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.

Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, e com produtos ácidos, como ácido muriático.
Os elementos devem ser protegidos temporariamente durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização ou pintura.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando-se apoios e separadores de madeira.

Madeira maciça
Portão com uma ou duas folhas, de tábuas de madeira de lei, articulável (eis) lateralmente, montada(s) em batentes de madeira.
Suas dimensões são variadas; seções dimensionadas de acordo com os vãos; acabamento em pintura a óleo, esmalte ou verniz.
É composta por dobradiças reforçadas; fecho pedrês de sobrepor de aço galvanizado; porta cadeado reforçado de aço galvanizado; parafusos de aço de cabeça redonda, tipo francês, com porcas e arruelas de aço; travessas horizontais de fixação.
É um componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.
As dimensões e espaçamentos determinados no projeto executivo devem ser rigorosamente obedecidas.
Madeiras: canela, cedro, louro, mogno, angico, imbuia, canjerana ou outras com características favoráveis à construção de esquadrias.
As peças não devem apresentar sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdades de madeira, ou outros defeitos.
A umidade da madeira não deve ser superior a 18%.
Os batentes devem ser fixados a tacos de canela previamente embutidos na alvenaria por meio de parafusos de latão de 6”x2¼”, afastados no máximo 30cm entre si.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, mediante apoios e separadores de madeira.
Acabamento em pintura a óleo, esmalte ou verniz.

Tela metálica

Portão com uma ou duas folhas em tela de arame galvanizado, fixadas por meio de solda em quadro estrutural executado com cantoneiras de chapa de aço dobrada, articulável verticalmente.

Suas dimensões variadas, conforme projeto (seções das cantoneiras dimensionadas de acordo com os vãos);

tela de arame galvanizado, com malha quadrada de 50,8mm de lado.

O acabamento deve ser feito em pintura.

É composto por porta-cadeado reforçado em aço galvanizado; fecho pedrês em aço galvanizado, soldado ao quadro; dobradiças reforçadas ou gonzos em aço galvanizado, soldados ao quadro.

É um componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.

As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.

Deve ser fixado à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3); as grapas não devem distar mais de 60cm entre si.

A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.

Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.

Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.

Deve ser armazenado em locais cobertos e secos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Deve ser evitada a utilização da tela em regiões litorâneas ou naquelas cujas atmosferas seja úmida ou contenha agentes poluentes em suspensão, que possam atacar o material.

O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.

Veneziana de aço

Portão com uma ou duas folhas em venezianas de chapas de aço, soldadas sobre quadro estrutural de cantoneiras de chapa de aço dobrada, articulável verticalmente.
Suas dimensões são variadas, conforme projeto (seções das cantoneiras dimensionadas de acordo com os vãos); chapa de aço para venezianas com espessura mínima de 1,0mm (#20).
O acabamento deve ser em pintura.
É composto por porta-cadeado reforçado de aço galvanizado; fecho pedrês em aço galvanizado, soldado ao quadro; dobradiças reforçadas ou gonzos em aço galvanizado, soldados ao quadro.
É um componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.
As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas.
Deve ser fixado à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3); as grapas não devem distar mais de 60cm entre si.
A fixação em concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio.
Os quadros devem ser esquadriados, com os ângulos ou linhas de emenda soldados e esmerilhados ou limados, sem rebarbas e saliências de solda.
Os furos dos rebites ou parafusos devem ser feitos com broca, não sendo permitido o uso de furadores tipo punção.
O acabamento consiste em uma demão de zarcão de alta resistência, após decapagem com escova de aço ou processo químico, e três demãos de tinta a óleo, esmalte ou metálica.
Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.

Veneziana de alumínio
Portão com uma ou duas folhas em perfis extrudados de alumínio, constituído por venezianas fixadas em quadro estrutural articulável verticalmente.
Suas dimensões são variadas, conforme projeto (perfis dimensionados de acordo com os vãos). O acabamento deve ser em anodização ou pintura eletrostática.Porta-cadeado reforçado; fechadura de cilindro; dobradiças de alumínio aparafusadas ao quadro. É um componente destinado ao fechamento dos acessos de pessoas ou veículos.

As dimensões determinadas em projeto devem ser rigorosamente obedecidas. Os quadros devem ser fixados à alvenaria por meio de grapas tipo “cauda de andorinha”, chumbadas com argamassa de cimento e areia (1:3); as grapas não devem distar mais de 60cm entre si. A fixação ao concreto deve ser feita com buchas plásticas expansíveis e parafusos revestidos de cádmio. Os perfi s empregados devem ser extrudados, sem empenamentos, defeitos de superfície ou outras falhas. Os quadros devem ser construídos por soldagem autógena; nos casos de quadros de grandes dimensões, cuja prévia ligação não seja possível em razão das dimensões dos tanques de anodização ou câmara de pintura, pode ser utilizado processo de encaixe ou auto-rebitagem. As venezianas devem ser fixadas aos quadros por meio de encaixe. Não é permitido o contato direto com elementos de cobre ou metais pesados; o isolamento entre superfícies
de liga de alumínio e metais pesados pode ser feito por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, aplicação de elastômero, plástico ou betume asfáltico.
O acabamento deve ser em anodização, com camada de 20 micra, ou em pintura eletrostática, com pó de epóxi.
Deve ser evitado contato da área anodizada ou pintada com produtos alcalinos, tais como argamassas, cimento e resíduos aquosos destes materiais, e com produtos ácidos, como ácido muriático.
Os elementos devem ser protegidos, temporariamente, durante as obras, até serem eliminadas as causas que oferecem riscos à anodização ou pintura. Deve ser armazenado em locais secos e limpos, vertical ou horizontalmente, utilizando apoios e separadores de madeira.
FERRAGEM
A maioria das ferragens utilizadas em restauração não é fabricada industrialmente. As pequenas tendas de ferreiros, suas técnicas de trabalhar o ferro, estão quase em extinção, ainda que se encontre certas oficinas de ferragens capazes de fabricar os antigos modelos, porém com ferramentas modernas. A tenda do ferreiro, normalmente, tem bigorna, forja, ventoinha, torno, morsas, esmeril, solda, tenazes e martelos, dos mais variados formatos e dimensões. Como não dispõe de instrumentos modernos, a temperatura para se trabalhar o

ferro é intuitiva e também varia, dependendo da peça que se fabrica, mas fica em torno de 800°C.

Dobradiças

Devem ser executadas em ferro batido ou forjado (trabalhado na forja). Antecipadamente, é feito um molde em papelão, que serve de base para um segundo molde em chapa fi na, sobre o qual se executa a peça definitiva.

Ferro

Permite a rotação de portas e janelas em torno de um eixo, constituído de um pino metálico introduzido nas cavidades cilíndricas de duas abas, unindo-as e permitindo o movimento de rotação. A depender do formato das abas e do tipo do pino e sua fixação, recebe várias denominações.

Dobradiça de cachimbo (ou gonzo)

Neste caso, o cachimbo é um cilindro fundido a uma base com perfurações para ser fixado às ombreiras, que vão receber o pino ou macho. É situado na ponta da asa ou leme, que, por sua vez, é fixado na folha móvel e, normalmente, sobre as arreias. Esta dobradiça é fixada com pregos batidos. Dependendo do tamanho das folhas, aumenta-se o tamanho dos lemes, muitas vezes até um terço da largura daquelas.

Palmela

É construída de tal forma que o pino fique afastado da ombreira, permitindo que a folha se abra afastada desta, para que o ângulo de abertura possa ser maior.

Cravo

É o prego da terra, artesanal, dos mais variados tamanhos, fabricado a partir de pedaços de ferro redondos, que levados à forja, chegam à temperatura de serem batidos à marreta, sobre a bigorna, até ficarem afilados. Colocados na craveira, presa à morsa, esta, por sua vez, é fixa a um toco, em torno do qual o ferreiro vai girando e batendo, até formar a cabeça do cravo.

Escápula

Peça destinada a chumbar as ombreiras ao marco de pedra ou silhar. Feito o buraco no marco de pedra, ajusta-se o marco de madeira já com a escápula fixada a este. Tomam-se os limites do buraco da pedra com argila, deixando apenas um orifício para entrada do chumbo derretido. Com a argila do tamponamento ainda úmida e com o auxílio de uma canaleta e um cadinho, derrama-se o chumbo.

Fechaduras

As antigas, de sobrepor, feitas artesanalmente, constituem-se da caixa ou corpo em placa de ferro com uma aba em "L" (testa), onde se acopla o mecanismo interno composto de pequenas peças como lingueta, molas, que é acionado pela chave. São fixadas ao tardoz; o espelho é assentado na face da porta, onde fi ca o orifício guia da chave. Na testa, fica o orifício retangular por onde sai a lingueta. Uma outra peça (contratesta), fixada à ombreira com orifício igual ao da testa, recebe a lingueta fechando a porta.

Ferrolhos (de girar ou de correr)

Estas ferragens, destinadas a fechar as folhas de janelas e portas, são construídas com barras de ferro chato ou redondo, que desliza ou gira sobre uma base chata fixada à folha. A barra móvel vai fechar a folha, fixando-se a uma presilha ou pino fixo ao peitoril ou verga. Os ferrolhos são fixados com cravos ou parafusos. Aqui se incluem as bonecas ou carrancas, que prendem externamente folhas de janela ou porta de balcão e, ainda, as borboletas de sustentar guilhotinas.

Trancas

Travessas removíveis que, colocadas em suportes fixados às ombreiras, evitam que se abram por fora as folhas de uma janela ou porta. Muito utilizadas também em madeira.

Batedor, Aldraba

Peça móvel de metal em forma de argola ou mão, assentada no lado externo de uma porta e que, percussionada, chama a atenção de quem se encontra do lado de dentro.

2.9 COBERTURAS E BEIRAIS

ESTRUTURA DE MADEIRA

Conjunto de elementos de madeira, ligados entre si, de modo a poderem resistir à ação dos esforços a que estão submetidos. Destina-se a manter a rigidez e a estabilidade da edificação.

As estruturas de madeira devem ser executadas de acordo com o projeto executivo e normas da ABNT.

As peças de madeira devem ser examinadas previamente pela Fiscalização, levando-se em consideração os requisitos das normas da ABNT.

Não devem ser empregadas peças de madeira que apresentem defeitos, como:

• esmagamento ou outros danos que possam comprometer a resistência da peça;

• alto teor de umidade (madeira verde);

• nós soltos ou nós que abranjam grande parte da seção transversal da peça;

• rachas, fendas ou falhas exageradas, arqueamento, encurvamento ou encanoamento acentuado;

• ligações imperfeitas;

• desvios dimensionais (desbitolamento); ou,

• presença de sinais de deterioração por ataque de fungos, cupins ou outros insetos.

Devem ser empregadas espécies de madeira do tipo folhoso, tais como canafístula (guarucaia, ibirapitá), cambará (quarubarana, candeia, cedrinho, cedrilho), cupiúba (peroba do norte), peroba rosa, peroba branca (ipê peroba, peroba de campos, peroba clara), maçaranduba (paraju), angelim vermelho (angelim pedra verdadeiro, faveira grande), angico preto (angico, angico rajado, guarapuraca), jatobá (jataí, jataúba).

De cada partida de madeira, deve ser retirada uma amostra representativa para ser ensaiada em laboratório especializado; os resultados dos ensaios devem ser analisados e comparados com as exigências do projeto; caso os resultados não preencham estas exigências, o lote deve ser recusado.

As peças de madeira devem ser separadas conforme suas características geométricas e armazenadas em pilhas, distanciadas entre si, em local seco, bem drenado, protegido e isolado do contato com o solo.

O transporte e manipulação das peças de madeira devem ser executados cuidadosamente, de modo a não ocasionar quaisquer danos às mesmas.

Os elementos para ligações, tais como pregos, pinos metálicos ou de madeira, parafusos com porcas e arruelas, conectores, tarugos ou chavetas e colas, devem obedecer às prescrições das normas da ABNT pertinentes a cada caso.

Todos os elementos metálicos devem ser protegidos com pintura antiferrugens, caso não tenham sido previamente tratados contra oxidação.

Caso seja utilizada cola, devem ser obedecidas as prescrições do fabricante quanto ao consumo, proporção de aditivos e mistura.

Os materiais utilizados no tratamento da madeira e na pintura de acabamento devem obedecer às indicações do projeto e às orientações dos respectivos fabricantes quanto a consumo, diluição e mistura.

Após as operações de corte, as superfícies devem ser limpas e as áreas recortadas devem receber tratamento de proteção.

As peças devem ser cortadas com equipamentos adequados, de modo a não danificar as fibras da madeira.

Os cortes e furos devem ser executados de modo a não acarretar rachaduras, furos assimétricos, alargados ou alongados, respeitando os limites de tolerância determinados no projeto.

O deslocamento relativo máximo entre peças de uma ligação é de 1,5mm; devem ser rejeitadas as ligações excêntricas, exceto quando previstas em projeto.

Os pregos com diâmetro inferior a 4,4mm podem ser cravados na madeira, os de diâmetro superior devem ser aplicados mediante a pré-fabricação do furo, com diâmetro de no máximo 90% do diâmetro do prego, de forma a impedir o aparecimento de fendas na madeira ou o desalinhamento do prego.

A cravação de pregos excessivos não deve ser feita na mesma direção da fibra, ainda que respeitados os afastamentos mínimos determinados nas normas da ABNT.

Os pinos metálicos ou de madeira devem ser introduzidos em furos, com diâmetros ligeiramente inferiores, para evitar deslocamento relativo entre as peças ligadas, quando sob carga.

Os parafusos com porca e arruelas devem ser instalados em furos ajustados, de modo a não ultrapassar a folga máxima de 1 a 2mm e, posteriormente, apertados com porca; os furos devem ser feitos com broca;

quando do rosqueamento da porca, devem ser tomados cuidados especiais para ser evitado o esmagamento da madeira na área de contato da arruela.

Os conectores devem ser colocados em entalhes previamente cortados na madeira, com auxílio de ferramentas especiais; devem ser mantidos em suas posições por meio de parafusos de porca e arruelas auxiliares na ligação; os conectores devem ser sempre utilizados em posição normal às fibras, salvo indicação contrária em projeto.

Os tarugos ou chavetas devem ser introduzidos em entalhes das peças de madeira, devendo ser fixados com auxílio de parafusos.

A pintura final da estrutura deve ser executada conforme especificado em projeto, sobre as superfícies devidamente limpas e isentas de gorduras, nas demãos necessárias para se obter um acabamento perfeito e uniforme.

Quando as peças forem tratadas com defensivo, a pintura somente deve ser aplicada após sua completa secagem.

Todas as peças que, por ocasião da inspeção final, se apresentarem insatisfatórias, devem ser substituídas, devendo-se, para tanto, calçar a estrutura em pontos convenientes por meio de cimbramento, para que esta não sofra deformações não previstas ou que não seja mudado o esquema da estrutura.

São componentes para telhados de madeira: a água, superfície plana e inclinada do telhado, e o beiral, projeção do telhado para fora do alinhamento da parede, quase sempre com utilização de cachorros. Os arremates sob os cachorros podem ser em guarda-pó ou cimalhas e, nas pontas, pode ocorrer o lambrequim.

A cumeeira, linha horizontal delimitada pelo encontro entre duas águas, na parte mais alta do telhado.

O espigão é a aresta inclinada no encontro de duas águas em ângulo saliente. Rincão, linha inclinada no encontro de duas águas de um ângulo reentrante. O rufo é o arremate ou peça de arremate entre o telhado e uma empena. Fiada, sequência de telhas.

Ripas com seção de (a x b)

Ripas são peças colocadas horizontalmente e pregadas sobre os caibros, para apoio das telhas de barro.

Neste caso, além da qualidade da madeira a ser empregada, o projeto deverá definir as dimensões e o espaçamento, muito diversificado nos telhados antigos.

As ripas antigas têm bitolas próximas de 0,02m x 0,07m e espaçamento em torno de 0,20m; as comercializadas hoje em dia, 0,015m x 0,05m e espaçamento em torno de 0,40m.

A primeira ripa do beiral denomina-se ripão por sua espessura dobrada, para compensar a posição da telha do beiral que não tem antecessora para se apoiar, ficando escangotada caso a primeira ripa seja simples.

O assentamento deve ser iniciado de baixo para cima, após verificação de níveis e alinhamentos.

A última ripa, próxima à cumeeira, deverá permitir que as últimas telhas das duas águas fi quem com distanciamento sufi ciente para colocação do telhão de cumeeira.

Caibros com seção de (a x b)

Os caibros estão dispostos e apoiados sobre as terças e apoiando as ripas. Muitas vezes de madeira roliça nos telhados antigos, estando hoje seu uso restrito a madeiras de reflorestamento.

Existiam regras para sua retirada em meses e luas certas, tradição que poucos guardaram e mesmo estes não mais as seguem. As arvores devem ser abatidas nos meses sem “R” (maio, junho, julho, agosto) e na passagem da lua minguante para nova, após o que devem ser deixadas na água pelo período de três a quatro meses. Este costume tem certa razão de ser, pois em grande parte do país este período coincide com época em que as árvores estão em repouso vegetativo.

O assentamento dos caibros se dá entre a cumeeira e o frechal, continuando o telhado, com inclinação mais suave, pelos diversos tipos de beiral. Só mais recentemente eles apareceram ultrapassando o frechal e formando diretamente o beiral, sem utilização do contrafeito.

O espaçamento utilizado varia entre 0,40 e 0,50 m.

As seções destas peças variam com a dimensão do telhado e, em certas soluções, o caibro passa a ter função estrutural, eliminando-se a tesoura; nestes casos, podem ter seção avantajada.
Podem ainda eliminar também as ripas, assentando-se as telhas diretamente sobre os caibros chanfrados, que ficam a pequena distância um do outro.

Barrotes com seção de (a x b)
São utilizados como peças horizontais de apoio, a exemplo das peças assentadas diagonalmente aos frechais e nível destes, para diminuir o vão da tesoura do espigão ou para sustentação de forros.

Pontaletes com seção de (a x b)
São peças colocadas verticalmente para apoio de vigas ou terças; devem ser fixadas por meio de encaixes, parafusos e chapas.

Cachorros com seção de (a x b)
São sobrepostos ao frechal e pregados lateralmente aos caibros ou ao próprio frechal. Outras vezes se prolongam internamente, trespassam os caibros e, entre eles, é colocada a retranca. Esta peça costuma ter a dimensão do próprio caibro ou do ripão; nesta forma, o beiral fica extremamente resistente. É muito utilizado, também, o cachorro malhetado em forma de ganzepe, que às vezes ainda recebe pregos como reforço. Suas seções normalmente acompanham a dos caibros, a não ser quando são trabalhados e, então, são mais altos assim que saem do frechal, diminuindo até a extremidade. Nos cunhais, seu comprimento aumenta, para promover a concordância de duas águas. Nestes trechos externos aparentes, muitas vezes são trabalhados ou esculpidos. O recorte mais comum é apenas na ponta extrema e leva o nome de peito de pomba. Muitas vezes, sobre a parte aparente dos cachorros, são pregadas tábuas denominadas guarda-pó, que evitam que as telhas do beiral sejam erguidas pelo vento.

Contrafreitos com seção de (a x b)

Quando se deseja a concordância suave entre a inclinação dada pelos caibros e os cachorros que são planos, lança-se mão do contrafeito. Esta peça, da mesma dimensão dos caibros, é fixada sobre o cachorro e o caibro, formando um triângulo.
Quando o beiral é de sanca ou possui guarda-pó, estes caibros, às vezes, são substituídos por tábua larga colocada ao comprido, entre os cachorros e os caibros. É denominada tábua do barbate, e este vem a ser o encaixe do caibro no frechal.

Perna de tesoura com seção de (a x b)
Tesoura, conjunto de peças de madeira, formando treliça, e que, apoiando-se nos frechais ou paredes, sustenta as terças. É composta do banzo inferior ou linha (peça horizontal), banzo superior ou empena (peça com inclinação da cobertura), pendural (peça vertical central), montante (peça vertical intermediária), diagonal (peça inclinada interna). Chapuz é o calço de madeira triangular para apoio lateral da terça. Mão francesa, peça inclinada a 45°, que ajuda travar ou sustentar a estrutura.
Devem atender às dimensões e especificações de projeto e, no que couber, a NBR-7190. As peças de madeira utilizadas na sua confecção devem ser de primeira qualidade, sem brancos (alburnos), nós e empenos.
Atualmente, são muito utilizados o ipê, a maçaranduba, o angelim e diversas novas espécies da região Amazônica ainda pouco conhecidas, mas de boa qualidade.
O projeto deve definir a utilização de madeiras lavradas a mão, cada vez mais difíceis de se conseguir.
Neste caso, devem chegar à obra já falquejadas nas bitolas desejadas, recebendo ligeiro acabamento que não retire seu aspecto artesanal.
Deverão ser armazenadas em pilhas, convenientemente afastadas entre si, em local seco, protegidas e isoladas do contato com o solo. Se o telhado for aparente, deverão ser serradas nas bitolas utilizadas antigamente, o que implica em aspectos formais e econômicos.
Deve-se providenciar o lixamento das peças ainda no solo, bem como sua imunização, conforme especificações de projeto.
A depender do tamanho e dos equipamentos disponíveis na obra, pode ser montada no solo ou no próprio local onde será fixada.

As emendas e junções das peças devem ser elaboradas cuidadosamente, utilizando-se gabaritos e evitando-se folgas.
Parafusos e chapas de fixação têm sido utilizados mesmo nas tesouras feitas em sistemas antigos, quando são pouco visíveis, evitando-se, em consequência, alguns tipos de encaixes que diminuem demasiadamente a seção das peças, ou ainda a substituição de peças inteiras, com a utilização de cachorros metálicos, como na ilustração. Estes elementos metálicos, se utilizados, devem receber proteção anti-ferruginosa; os furos para parafusos não devem possuir folga.

Terças
São colocadas horizontalmente, sobre as tesouras, pontaletes ou paredes e sustentando diretamente os caibros; às vezes, são designadas simplesmente linhas. As terças apoiam-se em paredes internas e externas, diretamente ou por meio de pontaletes. Sua fixação à tesoura deve ser feita com cuidado, utilizando-se pregos de tamanho adequado, em furos previamente executados com broca de diâmetro ligeiramente inferior ao do prego.

Cumeeira
É aquela colocada no ponto mais alto da tesoura. As cumeeiras antigas, normalmente de seção quadrada, em torno de 0,20m x 0,20m, quase sempre são colocadas de quina, o que facilita a junção com os caibros.

Frechal
É a terça, muitas vezes dupla, colocada no respaldo da parede e que vai suportar a tesoura. Os frechais apoiam-se longitudinalmente nas paredes externas ou em pilares externos, no caso das varandas.

Contracaibro
Quando o contrafeito tem início no terço inferior do caibro, sendo, portanto, bem maior do que aquele do beiral, coloca-se uma peça da mesma dimensão do caibro sobre este, a partir

do terço inferior, até a linha do beiral. Antigamente, esta peça também era encaixada à meia madeira no caibro, o que deve ser evitado.
Atualmente, com a utilização de parafusos, evita-se a diminuição da seção e consequente resistência dos caibros.

Proteção contra animais alados
Morcegos, corujas, pombos e outros causam grandes danos aos edifícios históricos e medidas devem ser tomadas para evitá-los como, por exemplo, a colocação de telas sob as telhas do beiral.

ESTRUTURA METÁLICA
Conjunto de elementos de aço, ligados entre si, de modo a poderem resistir à ação dos esforços a que estão submetidos.
Destina-se a manter a rigidez e estabilidade da edificação.
Deve ser executada de acordo com o projeto executivo e normas da ABNT.
Durante sua execução, devem ser observadas as especificações de projeto quanto às tolerâncias, ao tipo de aço empregado na fabricação, às espessuras das chapas e perfis e ao tipo de eletrodo para solda; não devem ser utilizados aços do tipo comercial (SAE 1008 a 1012) em estruturas de responsabilidade.
Os serviços de fabricação e montagem das estruturas devem ser executados por pessoal especializado.
Quando da fabricação dos perfis, devem ser adotados, para o dobramento das chapas, raios de curvatura compatíveis com o tipo de aço utilizado, de forma a evitar o aparecimento de microfissuras.
Todas as conexões de oficina devem ser soldadas, não sendo permitida a execução de nenhuma solda de campo, exceto com autorização expressa do proprietário.
As superfícies a serem soldadas devem estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos.
A preparação das bordas por corte a gás deve ser feita, onde possível, por maçarico guiado mecanicamente.

As soldas por pontos devem estar cuidadosamente alinhadas e devem ser de penetração total.
Os trabalhos de soldagem devem ser executados, sempre que possível, na posição de cima para baixo; na montagem e junção de partes de uma estrutura ou de elementos pré-fabricados, o procedimento e a sequência da soldagem serão tais que evitem distorções desnecessárias e minimizem os esforços de retração; onde for impossível evitar altas tensões residuais nas soldas fechadas de uma conexão rígida, tal fechamento deve ser feito em elementos de compressão; na fabricação de vigas com chapa soldada aos flanges, todas as emendas de oficina de cada componente devem ser feitas antes que o componente seja soldado às demais peças.
Caso uma soldagem não seja aceita pela Fiscalização, todas as soldas rejeitadas devem ser removidas e novamente executados os serviços.
Devem ser removidos todos os respingos de solda, objetivando a proteção contra corrosão da estrutura.
As abas e alma da coluna devem ser soldadas à placa de base.
As treliças devem ser soldadas na oficina e aparafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária em projeto; os banzos superiores e inferiores não devem ter emendas; caso seja necessário, por dificuldades de transporte, os banzos devem ser emendados, aproximadamente, nos quartos em vão.
As peças prontas devem ser retilíneas e manter a forma projetada, sem distorções, empenos ou outras tensões de retração.
Deve ser previsto ajuste sufi ciente entre as juntas de dilatação e as peças da estrutura para permitir o alinhamento e o nivelamento das juntas após a montagem da estrutura; utilizar furos escariados nas faces internas a fim de se evitar interferências nas folgas previstas.
Não devem ser feitos alargamentos de furos por maçaricos seja na oficina, seja na montagem.
A estrutura deve ser fornecida com todos os furos indicados no projeto, para que possam ser feitas todas as ligações requeridas; todos os furos devem ser precisamente executados com a tolerância de até 1,6mm com relação ao diâmetro teórico do parafuso.
Todas as peças estruturais, depois de prontas, devem receber uma aplicação de “primer” na própria oficina, conforme a especificação de pintura e instruções do fabricante da tinta; o

número de demãos deve ser tal que se obtenha um filme seco com a espessura exigida no projeto.

As superfícies de contato a serem soldadas não podem ser pintadas em torno do ponto de solda; superfícies em contato que sejam conectadas na oficina, com parafusos, não podem ser pintadas em torno dos furos de passagem.

As superfícies de contato a serem conectadas, no campo, com parafusos devem ser tratadas com um inibidor de ferrugem a ser removido antes da montagem.

Todas as superfícies que não irão ficar em contato com outras, mas que, após a montagem na oficina ou no campo, ficarão inacessíveis, devem receber uma demão adicional de pintura antes da montagem.

A pintura final na oficina deve ser uniforme, lisa e apropriada para aplicação da pintura de acabamento.

Devem ser previstas as diversas etapas de montagem, compatibilizando-as com as condições locais da obra, principalmente no que se refere a equipamentos e áreas disponíveis; devem ser considerados os esforços temporários atuantes, nas diversas etapas de montagem.

A estrutura deve ser entregue no local da obra, após ter sido pré-montada na oficina e verificadas todas as dimensões e ligações previstas no projeto, a fim de evitar dificuldades na montagem final.

Após a entrega, a estrutura deve ser armazenada sobre dormentes de madeira; o manuseio e o empilhamento devem ser feito cuidadosamente, de forma a se evitar dobramentos, danos na pintura, flambagens, distorções ou esforços excessivos nas peças.

Por ocasião da montagem da estrutura, devem estar providenciados os serviços de colocação de chumbadores e ancoragem e execução da argamassa de enchimento sob as chapas de apoio; não é permitida a utilização de madeira, alvenaria ou materiais de construção similares, para executar as cunhas de nivelamento.

Antes da montagem, devem ser verificados o nivelamento, a locação e o alinhamento dos chumbadores de ancoragem, com nível e teodolito.

Antes de aparafusar, devem ser instalados os contraventamentos necessários para pôr em esquadro e prumo toda a estrutura; cada vão deve ser aprumado e nivelado ao longo dos progressos da montagem.

Nos casos em que a furação não coincida com ligações aparafusadas envolvendo duas ou mais peças, a correção deve ser feita por alargamento dos furos ou nova furação, a critério da Fiscalização; quando a correção for feita por alargamento dos furos, devem ser utilizados parafusos de bitola imediatamente superior.

As porcas dos chumbadores devem ser ajustadas até que todas as partes fiquem em estreito contato, sendo a seguir apertadas.

Todas as conexões de campo para fechamentos laterais podem ser fixadas com parafusos comuns, exceto os beirais, as vergas e os elementos principais da estrutura, que devem receber parafusos de alta resistência.

Após a montagem da estrutura, todas as superfícies devem ser limpas de modo a ficarem prontas para aplicação da pintura de acabamento. As superfícies em que a camada de tinta, aplicada na oficina, tenha sido avariada, devem ser retocadas utilizando-se a tinta original; as áreas adjacentes a parafusos de campo deixados sem pintura devem ser escovadas, para assegurar a aderência da tinta, e pintadas.

A pintura de acabamento deve ser aplicada nas demãos especificadas no projeto, de forma a se obter uma superfície final uniforme.

O recebimento da estrutura metálica deve ser feito inicialmente na oficina, verificando-se se todos os estágios da fabricação (soldagem, aperto de parafusos, alinhamento, usinagem, correção de distorções e outros) atendem ao projeto e às especificações; em seguida, ocorrerá a segunda etapa do recebimento, com a verificação de todos os estágios da montagem, incluindo a pintura de acabamento da estrutura.

Tesouras Metálicas

Quando executadas em substituição às de madeira, devem ter seu desenho à semelhança destas, principalmente quanto ao formato externo do telhado, que não deve ser modificado. Como testemunho do antigo telhado, costuma-se deixar uma tesoura original entre as metálicas, sem receber cargas. As ripas deverão ser em madeira, conforme as originais.

ESTRUTURA CONCRETO ARMADO

Tesouras de Concreto

Da mesma forma, as tesouras de concreto substituem as de madeira, cujo formato devem obedecer, em linhas gerais. Sua execução pode se dar no local ou pré-moldadas e depois levadas à sua posição definitiva, por intermédio de gruas. Todo procedimento deve ser precedido de rigoroso planejamento.

ENTELHAMENTO E ACESSÓRIOS

Telha de barro

O telhado integra a cobertura da edificação em conjunto com a respectiva estrutura e o forro.

As telhas devem ter moldagem perfeita e ser bem desempenadas e cozidas, com sobreposição e encaixes perfeitos; textura fina, cor uniforme externa e internamente; isentas de cal, magnésio e fragmentos calcários; devem apresentar alto grau de impermeabilidade (absorção inferior a 18%); não devem ter defeitos sistemáticos, como quebras, rebarbas, esfoliações, trincas, empenamentos, desvios geométricos em geral e não uniformidade de cor.

Para sua colocação devem ser obedecidas as inclinações indicadas no projeto.

As primeiras fiadas devem ser amarradas às ripas com arame de cobre; nos beirais sem forro, amarrar todas as telhas com arame de cobre.

Os furos executados nas telhas para passagem de tubulação devem ser vedados com massa plástica e arrematados com rufo de chapa galvanizada #24, com recobrimento mínimo de 10cm.

Durante a montagem, não pisar diretamente sobre as telhas, sobretudo quando molhadas.

Os componentes devem ser estocados na posição vertical, podendo haver sobreposição de até 3 fiadas.

Para cada pano de telhado, deverá ser empregado somente material do mesmo fabricante.

As telhas de barro cozido apresentam-se nos seguintes modos:

• artesanal - são telhas de fabricação manual, cujo processo está em extinção, especificamente as do tipo capa/canal, utilizadas na maior parte de antigas construções brasileiras. Em certas regiões, principalmente no Nordeste, usa-se o telhado cravejado, onde as capas fixam-se com pequenos botões de massa ou cravos, colocados na boca das telhas. Aqueles telhados cujos beirais são cravejados chamam-se beirais tomados ou embocados.

Aqueles onde são utilizadas faixas argamassadas, de distância em distância, servindo de passadiço para reparos, chamam-se cintados. Neste caso, é necessário a colocação de pedaços de telhas invertidas sob a argamassa, para que a água não se acumule, nem entre pelas juntas. Quando o telhado é todo assentado com argamassa, leva o nome de mouriscado. Este caso requer madeiramento reforçado, em virtude do aumento da carga gerada pela quantidade de argamassa utilizada. Quando as telhas não são cravejadas é recomendável a utilização de arame de cobre para sua fixação; aí são denominadas "aramadas". Essa fixação pode ser feita com arame em formato de "S", que prende as telhas às ripas, mas tem o inconveniente de que as pontas do arame, que ficam nas calhas, podem reter folhas e detritos.

Mais recentemente, certas telhas já vêm com pequenos furos na parte da sobreposição, o que permite serem amarradas às ripas. Porém, deve-se ter o cuidado de evitar muita pressão no amarrilho, para que a telha não venha a trincar. Em média, estes telhados utilizam em torno de 26 telhas por metro quadrado.

Em certos telhados que recebem água de outro superior, colocam-se sobre as capas outras telhas, como canal, com juntas argamassadas; a estes se dá o nome de dobrado. Quando este detalhe é utilizado nas cumeeiras leva o nome de bebedouro, argamassado ou não. Nas cumeeiras e rincões são usados telhões de cumeeira ou de espigão, com dimensões avantajadas ou, mais modernamente, telhões de cumeeira com abas planas. A colocação das telhas de campo, ou seja, as telhas que formam uma água, deverá ser iniciada apenas quando concluídos os trabalhos de funilaria, como calhas. Deverão ser alinhadas com auxílio de réguas e linhas (esteio de telha), partindo dos beirais (telhas de beira) para as cumeeiras. No encontro das águas furtadas, cumeeiras e alvenarias, as telhas serão recortadas com precisão, alinhando-se bem os chanfros. Nos cantos ou cunhais, as telhas vão sofrendo torção para concordar com o espigão; denomina-se esse artifício, rodo dos cunhais. Telhas de cumeeiras e espigões (capotes) serão assentados com argamassa (1:3:3, cimento, areia, saibro) ou traço indicado em projeto e especificações. A sobreposição deve ficar em torno de 0,10m. Suas dimensões variam bastante, girando em torno de 0,45m de comprimento, por 0,18m no topo mais largo e 0,14m no mais estreito. A espessura deve variar entre 0,013m e 0,025m, pesando aproximadamente 1,8kg cada peça.

• capa e canal - dois componentes de telhado em conjunto complementar; também conhecida como telha paulista, colonial ou curva; para telhados com inclinação entre 25% (14º) e 45% (24º); em vários comprimentos e larguras conforme fabricante.

Em telhados, integra a cobertura da edificação em conjunto com a respectiva estrutura e o forro.

Os telhados construídos com telhas de barro cozido apresentam melhor desempenho do ponto de vista de conforto térmico e de manutenção, sendo preferíveis, portanto, aos telhados de alumínio ou de cimento amianto, devendo estes serem utilizados somente com fortes justificativas técnicas e econômicas.

Substituição de capas com aproveitamento e limpeza de bicas

Em obras de restauração é indicado substituir as capas e reaproveitar as bicas dos telhados já existentes.

O processo se dá da seguinte forma:

1 – Remover todas as telhas da cobertura;

2 – Fazer seleção das telhas que podem ser reaproveitadas;

3 – Lavar as telhas com escova com cerdas de aço ou escovas de lavar roupa; e,

4 – Após revisada a estrutura de madeira, refazer o entelhamento utilizando novas bicas e reaproveitando as capas lavadas.

Francesa

As telhas francesas devem ser bem desempenadas para que se assentem perfeitamente sobre o ripamento e a sobreposição seja correta. Sua superfície, maior do que a de canal, exige um ripamento bem nivelado.

As ripas têm distanciamento de 0,35m e as telhas devem ter sua colocação iniciada do beiral para cima e da esquerda para a direita. Certos tipos destas telhas se assentam sobre duas da fiada antecessora, exigindo meias telhas para acabamento lateral. Como nas de canal, a primeira ripa do beiral deve ter espessura dupla. A maioria das telhas francesas já vem com

uma pequena orelha inferior com furo para o amarrilho de arame. No litoral esse arame deve ser sempre de cobre, admitindo-se o galvanizado, onde não haja influência salina.

Telha revestida de alumínio

São telhas onduladas de chapa de madeira compensada, do tipo compensado naval, submetidas a tratamento químico e imunizadas. De difícil combustão, são revestidas, na face principal, com lâmina de alumínio (espessura igual a 0,05mm). Têm espessura total das telhas igual a 6mm, comprimento igual a 220cm, largura igual a 100cm; beiral máximo admissível igual a 40cm; remonte lateral mínimo igual a ½ onda.

Apresentam os seguintes acessórios:

• cumeeira plástica articulada, com perfil ondulado; e,

• parafusos de junção.

São usadas em coberturas de construções provisórias (escritórios de obra ou alojamentos), onde se deseja obter melhor conforto ambiental.

Em sua colocação, deve-se obedecer às inclinações determinadas no projeto, sendo no mínimo igual a 10%.

Para efetuar a fixação das telhas sobre estrutura de madeira, deve-se utilizar pregos especiais, de aço galvanizado, com cabeça de alumínio e arruelas plásticas de vedação; deve-se utilizar calços de madeira fornecidos em peças para seis ondas; os pregos devem ser aplicados nos topos das ondas.

Se as telhas forem fixadas sobre estrutura metálica, devem ser utilizados ganchos de alumínio com rosca na parte superior e porca.

Na colocação, iniciar a primeira fileira com uma meia telha e a segunda com uma telha inteira e assim sucessivamente, para evitar o remonte nos cantos.

Quanto ao aspecto final do telhado, atentar para:

• nas linhas de beiral, não deve haver desvios ou desnivelamentos significativos entre peças contíguas;

• esticada uma linha entre 2 pontos quaisquer do beiral ou da cumeeira, não pode haver afastamentos superiores a 2cm.

Marselha ou francesa: componente para telhado, plana, com sistema de encaixe lateral; usada para telhados com inclinação entre 27% (15º) e 51% (27º); espessura de 10 a 15mm; largura 240mm e comprimento 308mm.

Telha de fibrocimento

Nas obras de restauração, seu uso restringe-se às coberturas provisórias e barracos de obra. Devem ser obedecidas as especificações do fabricante, especialmente quanto à sustentação e fixação.

As telhas de fibrocimento devem apresentar cor cinza uniforme e ser isentas de trincas, cantos quebrados, fissuras, saliências, depressões e concentrações anormais de amianto (grandes manchas brancas); podendo ser:

• onduladas: para telhados e vedações verticais; inclinações acima de 17,5% (10º); espessura de 6mm ou 8mm; largura variável; comprimento variável; peças complementares (cumeeiras, rufos, placas de ventilação e outras); acessórios (ganchos, parafusos, fi xador de abas, espaçador, cordão de vedação, massa de vedação e outros);

• moduladas: para telhados, inclinações acima de 5%; espessura igual a 8mm; largura variável; comprimento variável; peças complementares (cumeeiras, rufos, espigões e outras); acessórios (parafusos, fixador de abas, conjunto de vedação, massa de vedação, cordão de vedação, calço plástico, pingadeira e outros);

• maxiplac: para telhados, inclinações de acordo com a recomendação do fabricante; espessura de 8mm; largura e comprimento variáveis; peças complementares (cumeeiras, rufos, placas de ventilação e outras); acessórios (ganchos e parafusos, fixador de abas, espaçador, cordão de vedação, massa de vedação e outros);

• trapezoidal 43: estruturais para telhados; inclinações acima de 3%; espessura de 8 a 10mm; comprimentos diversos; peças complementares (cumeeira, placa de vedação, tampões e outras); acessórios (parafusos e ganchos, conjunto de vedação, massa para vedação, fi xador de abas, pingadeira, cola para pingadeira e outros);

• trapezoidal 49: estruturais para telhados; inclinações acima de 3%; espessura de 8mm; comprimentos diversos, peças complementares (cumeeiras, rufos, lacas de vedação e

outras); acessórios (parafusos e ganchos, conjunto de vedação elástica, cordão de vedação, trava, afastador, fixador de abas pingadeira, cola para pingadeira e outros);

• trapezoidal 90: estruturais para telhados; inclinação acima de 3%; espessura de 8 a 10mm; comprimentos diversos; peças complementares (cumeeiras, rufos, placas de ventilação, tampões e outras); acessórios (ganchos e parafusos, fixadores de abas, afastador, trava, suportes de abas, tirantes de contraventamento, conjuntos de vedação, pingadeira plástica, cola para pingadeira, massa de vedação e outros).

Podem ser aplicadas também em telhados; o telhado integra a cobertura da edificação em conjunto com a respectiva estrutura e o forro.

Os telhados construídos com telhas de barro cozido apresentam melhor desempenho do ponto de vista de conforto térmico e de manutenção, sendo preferíveis, portanto, aos telhados de fibrocimento, devendo estes serem utilizados somente com fortes justificativas técnicas e econômicas.

Devem-se seguir as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes, especialmente quanto aos cuidados relativos a transporte, manuseio, montagem e recobrimento.

Não utilizar pregos para fixação; não executar furação nas telhas por percussão e sim por meio de brocas.

Utilizar massa especial para vedação dos orifícios de fixação.

Os furos executados nas telhas para passagem de tubulação devem ser arrematados com rufo de chapa galvanizada #24, ou peças especiais de fibrocimento, vedando com mastique plástico.

Não podem ser usados apoios intercalados para uma mesma telha.

Utilizar placa de vedação quando o avanço sobre os apoios for inferior a 20cm nos beirais.

Estocagem vertical em carreiras apoiadas longitudinalmente, formando ângulo de 15º com a parede de apoio.

Não pisar diretamente sobre as telhas; para isso utilizar tábuas apoiadas em 3 terças.

Umedecer as peças de fibrocimento, antes de cortá-las ou perfurá-las.

Quanto ao aspecto final do telhado, atentar para:

• nas linhas de beiral, não deve haver desvios ou desnivelamentos significativos entre peças contíguas;

• esticada uma linha entre dois pontos quaisquer do beiral ou da cumeeira, não deve haver afastamentos superiores a 2cm.

Telha metálica

As telhas de alumínio podem ser onduladas ou trapezoidais, devem ter cores uniformes e ser isentas de manchas e partes amassadas. Têm comprimentos e larguras variados e espessuras de 0,5mm e 0,7mm.

Seu acabamento é feito com pintura automotiva ou natural, conforme determinado no projeto arquitetônico.

Os acessórios para fixação em alumínio são ganchos, parafusos, arruelas e outros.

São usadas em telhados; o telhado integra a cobertura da edificação em conjunto com a respectiva estrutura e o forro.

Os telhados construídos com telhas de barro cozido apresentam melhor desempenho do ponto de vista de conforto térmico e de manutenção, sendo preferíveis, portanto, aos telhados de alumínio ou de cimento amianto, devendo estes serem utilizados somente com justificativas técnicas e econômicas.

Devem-se respeitar as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes, quanto ao transporte, manuseio, armazenamento, montagem e recobrimento mínimo.

A inclinação determinada no projeto arquitetônico deve ser obedecida, não devendo ser esta nunca inferior a 5%.

Na colocação, executar a montagem de baixo para cima e em sentido contrário ao dos ventos dominantes.

Ao serem utilizados acessórios de fixação e outros elementos em materiais que não o alumínio, deve-se considerar a proteção com materiais isolantes (borracha, neoprene, madeira, feltro asfáltico, entre outros), evitando-se a corrosão eletrolítica; não utilizar cobre e/ou suas ligas em nenhuma hipótese.

Caso a pintura seja aplicada na obra:

• limpar bem as telhas com “thinner”;

• aplicar, com pistola, uma demão de “wash primer” alumínio (1 litro para cada 16m2 de telha);

• aplicar, com pistola, uma demão de acabamento, com tinta automotiva;
• as telhas não devem ser descarregadas sob chuva; a embalagem de proteção deve ser retirada logo após o recebimento das peças na obra; as peças devem ser armazenadas verticalmente, em local protegido e seco.
Quanto ao aspecto final do telhado, atentar para:
• nas linhas de beiral, não deve haver desvios ou desnivelamentos significativos entre peças contíguas;
• esticada uma linha entre dois pontos quaisquer do beiral ou da cumeeira, não pode haver afastamentos superiores a 2cm.

Faixas a mourisco

Nos telhados de grandes inclinações ou ponto alto, há necessidade de se emboçarem todas as telhas ou de amarra-las às ripas, pelo menos as bicas, pelo fato das telhas não disporem de ressaltos ou encaixes que as fixem nos seus lugares. Estes entelhamentos também levam, em certos casos, faixas de reforços espaçadas, para amarração contra o escorregamento das telhas, para receber água de telhado de cima ou para a passagem de operários. Estas faixas podem ser de massa ou de telhas. Quando de massa, enchem apenas as bicas, seja ao longo de uma fiada delas, formando falsa capa, conhecida como espinha, que se destina mais a amarrar a cobertura contra escorregamento, seja em faixas normais às fiadas para passagem ou para receber água de cima. Quando de telhas, a solução é conhecida como entelhamento à mourisca e destina-se mais à segunda hipótese. Podem ser dobradas apenas as bicas ou todo o entelhamento, capa e bica, sendo que o primeiro caso é mais comum.

Bebedouro

Geralmente, os intervalos entre bicas e capas no topo do beiral são preenchidos com argamassa. Na cumeeira, às vezes, aparecem nas bicas um pequeno pedaço de telha sobreposto – conhecido como bebedouro – para evitar a infiltração de água na maior face da argamassa entre a bica e a telha da cumeeira. Quando não existir massa por baixo do bebedouro, o mesmo funcionará como pingadeira.

Cumeeiras e espigões - com ou sem embocamento

São aquelas colocadas no ponto mais alto da tesoura. As cumeeiras antigas, normalmente de seção quadrada, em torno de 0,20m x 0,20m, quase sempre são colocadas de quina, o que facilita a junção com os caibros.

Calhas e rufos

A calha é um canal ao longo de um telhado que serve para escoar a água da chuva.

Os rufos são peças complementares de arremate entre o telhado e uma parede. Ambos são confeccionados com chapas de zinco ou de cobre e devem ser executados por profissional competente.

Condutores

São calhas de vários tipos utilizadas para recolher as águas do telhado. Quando aparentes e, portanto, metálicas, devem ser fixadas por meio de ganchos também metálicos, presos às pontas dos caibros, com parafusos. Quando embutidas nas platibandas, devem ser executadas em chapa galvanizada e, no litoral, em chapa de cobre.

Fixação (ganchos, amarração, parafusos e outros)

A fixação compreende todos os artifícios usados para garantir a estabilidade das peças na cobertura. Em telhados executados com telha canal, deve-se fazer amarração das telhas com ganchos de arame para evitar escorregamento das peças.

Clarabóia

A clarabóia é parte do telhado, em forma de abóbada, podendo ser redonda, quadrada ou retangular, ou ainda modular, para complemento às telhas de cobertura ou a pré-moldados de concreto; as peças são dotadas de fixadores para serem acopladas à base de apoio existente. Apresenta dimensões padronizadas, variando conforme o fabricante, e aspecto incolor transparente, translúcido ou leitoso.

Pode ser fabricada em resina de poliéster e fibra de vidro, policarbonato ou acrílico.

É utilizada em telhados onde haja necessidade de se introduzir aclaramento (iluminação zenital) e ventilação naturais, através da cobertura.
Deve-se obedecer rigorosamente às dimensões e demais recomendações definidas no projeto executivo de arquitetura.
Não utilizar peças com defeitos, tais como riscos, bolhas, falhas, rachaduras ou outras imperfeições.
Executar base de apoio em alvenaria ou concreto; quando os domos venham a se compor com as telhas, estas podem ser utilizadas como apoio.
Fixar os domos por meio de grapas de alumínio reguláveis ou por ferragem fornecida pelo fabricante do domo.
Lavar periodicamente (a cada 6 meses) com água e sabão neutro, para manter a translucidez do material.

Telhas de chapa de aço
As telhas de chapa de aço galvanizado são pintadas com pintura eletrostática, com pó de epóxi, ou pintura de poliuretano alifático ou epóxi poliamida ou pré pintura pelo processo “coil coating”, conforme utilizado pelo fabricante.
Podem ter perfil ondulado ou trapezoidal e devem apresentar cores uniformes, isentas de manchas e partes amassadas. Têm comprimentos e larguras variados e suas espessuras variam de 0,5 a 0,8mm.
Suas peças complementares em aço (cumeeiras, rufos e outros) têm o mesmo acabamento das telhas, os acessórios de fixação (ganchos, parafusos, arruelas e outros) são em aço galvanizado.
São usadas em telhados; o telhado integra a cobertura da edificação em conjunto com a respectiva estrutura e o forro.
Os telhados construídos com telhas de barro cozido apresentam melhor desempenho do ponto de vista de conforto térmico e de manutenção, sendo preferíveis, portanto, aos telhados de chapa de aço, devendo estes serem utilizados somente com justificativas técnicas e econômicas.

Deve-se respeitar as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes, quanto ao transporte, manuseio, armazenamento, montagem e recobrimento mínimo das peças, além de todas as especificações quanto ao comprimento e à largura, ao espaçamento, ao nivelamento da face superior e ao paralelismo das terças.

A inclinação determinada no projeto arquitetônico deve ser obedecida, não devendo ser esta nunca inferior a 5%.

Executar a montagem de baixo para cima e em sentido contrário ao dos ventos.

Verificar o estado das embalagens de proteção; as telhas, por serem pintadas, não devem ser arrastadas; armazenar as peças verticalmente e em local protegido e seco.

Durante o transporte, tomar especial cuidado para não danificar a pintura das telhas.

Quanto ao aspecto final do telhado, atentar para:

• nas linhas de beiral não deve haver desvios ou desnivelamentos significativos entre peças contíguas;

• esticada uma linha entre dois pontos quaisquer do beiral ou da cumeeira, não pode haver afastamentos superiores a 2cm.

Telhas de vidro

Telhas de vidro temperado prensado devem apresentar moldagem perfeita e bordas com encaixes padronizados para acoplamento das peças com sobreposição para escoamento das águas, além de serem incolores e translúcidas.

Podem ser dos seguintes tipos:

• tipo capa e canal, semicilíndricas, cônicas, com 2 componentes de telhado em conjunto complementar, para telhados com inclinação entre 25% (14º) e 45% (24º);

• tipo francesa, planas, para telhados com inclinação entre 27% (15º) e 51% (27º); e,

• tipo plan, planas, para telhados com inclinação entre 27% (15º) e 51% (27º); podendo ser acopladas com telhas de barro cozido, do mesmo tipo.

São usadas em telhados de locais onde haja necessidade de se introduzir aclaramento (iluminação zenital) através da cobertura.

As inclinações determinadas no projeto arquitetônico devem ser obedecidas e evitado o uso de peças com defeitos como trincas, bolhas, rachaduras, empenamentos, entre outras imperfeições.

As peças devem ser amarradas às ripas com arame de cobre.

Devem ser observadas rigorosamente as recomendações e os manuais técnicos do fabricante, quanto ao transporte, manuseio, armazenamento, montagem e recobrimentos.

Observar as recomendações para telhas de barro cozido do mesmo tipo.

Quanto ao aspecto final do telhado, atentar para:

• nas linhas de beiral não deve haver desvios ou desnivelamentos significativos entre peças contíguas; e,

• esticada uma linha entre dois pontos quaisquer do beiral ou da cumeeira, não pode haver afastamentos superiores a 2cm.

BEIRAIS

Telha

Beiral simples

É o prolongamento da cobertura sendo constituído de caibros corridos, ripas e telhas. Pode ou não receber embocamento e pode ser feito de vários tipos de telhas.

Beira seveira

Outra maneira de lançar as telhas, na qual estas vão sendo colocadas em balanço sucessivo, por meio do assentamento com argamassa. O frechal deve ficar na parte interna da parede; pelo lado externo é assente a primeira fiada de telhas de capa, salientes da parede, em torno de 0,15m. Cobre-se esta fiada com argamassa, que, ao mesmo tempo, vai receber a segunda fiada de telhas, também de capa, niveladas por cima com argamassa, areia, cal e cimento (5:2:0,25). Sobre elas vêm as telhas do telhado propriamente dito. Em casos raros, encontram-se dispostas em três lances, mais a telha, como na foto à direita.

Madeira

Cimalhas em madeira

São estruturadas com seção de tábuas triangulares, tendo sua diagonal recortada de acordo com o perfil a ser empregado. São colocadas obliquamente entre a cabeça dos cachorros e o paramento das paredes e sobre estes elementos são pregadas as tábuas perfiladas das cimalhas, que nunca são inteiriças. O perfil mais se aproxima das cornijas clássicas, levando em baixo o competente cordão e sua aba, incluindo no meio o lacrimal.

Guarda-pó

É um forro sobreposto aos caibros (cachorros), composto de tabuado liso. Geralmente, são paralelos ao plano horizontal e sua ripa externa é mais larga.

Tijolo

Platibanda

Em alvenaria de pedra ou tijolo, é construída a partir da linha do frechal, podendo ou não estar conjugada com cimalhas na parte externa. Na parte interna, devem ser colocados os algerozes ou calhas, para recolher as águas de chuva, que devem ser encaminhadas aos condutores verticais ou buzinotes. É necessária muita atenção quanto à execução desta parte, com sua correta vedação e impermeabilização. Nas restaurações, deve ser verificado o dimensionamento dos algerozes e se sua junção à platibanda está correta. Defeitos nessa área têm levado muitas edificações à completa ruína, causada pelas infiltrações de água nos frontais.

Lambrequim

Esta peça de acabamento é colocada nas extremidades dos beirais, com ajuda de pregos. É recortada em ripas de madeira com dimensões variadas, apresentando dimensões, desenhos e recortes variados. Também existe em finas chapas metálicas, surgidas a partir do início do XIX; da mesma forma, deve ser fixada com pregos ou parafusos.

Embocamento

Argamassa colocada entre as telhas de barro para melhor fixação. Mais utilizada nas cumeeiras e nos beirais, para tampar a boca das telhas, daí derivando sua denominação.

COBERTURA PROVISÓRIA COM OU SEM ESTRUTURA

Toda obra cujos elementos possam estar expostos às intempéries deve receber teto provisório e, quando não previsto nos projetos e especificações, ser objeto de projeto específico da Contratada, de forma a permitir o trabalho de operários e técnicos.

Lonas

A utilização de lonas plásticas, mesmo considerando-se a facilidade de uso, baixo custo e pouco peso, deve ser observada com cuidados especiais contra a ação do vento e a facilidade com que podem sofrer danos.

Chapas galvanizadas

Devem ser utilizadas nas coberturas provisórias que devem ter mais durabilidade ou proporcionar maior segurança à obra. Por exemplo, na proteção de coberturas sobre forro pintado.

Fibrocimento

Utilizado, com maior frequência, nas instalações provisórias, em barracos de obra, entre outros, devido ao baixo custo.

2.10 PISOS

A aplicação de materiais de constituição e revestimento de pisos deve estar de acordo com as determinações do projeto arquitetônico.

Os pisos são aplicados em ambientes internos e áreas externas à construção.

A execução dos pisos somente deve ser procedida após a conclusão de todas as canalizações que devem ficar embutidas e após a realização dos correspondentes testes hidrostáticos.

O revestimento dos pisos somente deve ser executado após a conclusão dos revestimentos de paredes e tetos. Quando os pisos forem executados diretamente sobre o solo, este deve ser drenado e apiloado, formando uma infraestrutura de resistência uniforme; se necessário, deve ser substituída a camada superficial do solo.

Executar os contrapisos, de forma a se obter superfícies contínuas, planas, sem falhas e perfeitamente niveladas.
Os pisos laváveis devem ser executados com declividade mínima de 0,5%, em direção aos ralos ou portas externas; a declividade deve ser obtida no contrapiso ou no próprio piso, quando as dimensões do compartimento permitirem.
No caso de pisos de materiais diferentes, em ambientes contíguos e de nível, a soleira deve ser do mesmo material do piso que ficar do lado interno da porta quando fechada.
Nas pavimentações externas, devem ser executados, no contrapiso, os caimentos e abaulamentos necessários ao escoamento das águas pluviais.

BASES/ESTRUTURA
Brita ou seixo rolado
Pode ser utilizada sob o contrapiso, devendo ser bem apiloada e livre de sujeiras.

Areia
Pode ser utilizada sob o contrapiso, devendo facilitar o nivelamento e apiloamento.

ACABAMENTOS
Cerâmicas
Revestimento de pisos com pastilhas cerâmicas de porcelana ou grés, fornecidas coladas sobre papel, em placas; foscas ou esmaltadas, de acordo com o projeto arquitetônico. Devem apresentar coloração uniforme; arestas bem definidas; sem deformações, empenamentos, rachaduras, bolhas ou trincas. São usadas em revestimentos externos ou internos, em áreas molhadas ou não (banheiros, cozinhas, terraços), conforme definido no projeto arquitetônico.
A superfície a ser revestida (laje de concreto) deve estar limpa, sem partes soltas, livre de incrustações e sufi cientemente áspera para receber a base do revestimento.
Quando o piso for executado diretamente sobre o solo, caso de pavimentos térreos, deve ser lançado lastro de concreto.

Considerar a declividade do piso acabado, de 0,5% para os ralos, buzinotes ou outras saídas (quando se tratar de área molhada); a declividade deve ser obtida na camada de base.
Após molhar bem, lançar a base constituída de argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com espessura variando entre 2cm e 3,5cm. se a espessura necessária for superior a 3,5cm, deve ser executada camada adicional de concreto sobre a laje.
Iniciar a aplicação das pastilhas, após a cura total da camada de base (cerca de 15 dias).
Antes do assentamento da placa de pastilhas, aplicar sobre ela, na face oposta à do papel, uma camada de pasta pré-fabricada do tipo "arga-base" da Jatobá ou "cimentcola" da Quartzolit, de modo a preencher todas as juntas, deixando sobre a placa uma fina camada de cerca de 1mm.
Antes da secagem da argamassa fina, as placas devem ser colocadas sobre a superfície a ser revestida, pressionando-as com as mãos.
Após colocadas cinco ou seis placas, fazer dois cortes no papel de cada placa, com a ponta da colher, para permitir a saída do ar e com auxílio do batedor e do martelo, rebater todas as placas aplicadas.
Remover o papel das placas, com a brocha, após abundantemente molhado com solução de 5% de soda cáustica em água.
Lavar a superfície com bastante água, para remoção dos resíduos de cola, pasta e argamassa.
Executar o rejuntamento com a mesma pasta pré-fabricada acima referida, utilizando o rodo de borracha e retirando o excesso com um pano úmido.
Decorridos seis dias, lavar novamente a superfície com brocha embebida em solução a 10% de ácido muriático e, logo após, com água (várias vezes), enxugando em seguida com panos limpos e secos.
O piso, quando pronto, não deve apresentar empoçamento de água, mesmo em áreas não molhadas; não devem ser verificados desvios significativos entre peças contíguas.

Ladrilhos hidráulicos

O revestimento com ladrilhos hidráulicos é muito utilizado em cozinhas, banheiros, varandas, terraços e calçadas e, até meados do século XX, em espaços nobres.

Geralmente de formato quadrado ou retangular (0,20x0,20m, 0,20x0,30m) e espessura de 0,02m, com o emprego de inúmeros desenhos policromados, que, quando justapostos, vão formando outras formas geométricas.

Devem ser assentados sobre camada de argamassa previamente preparada, sendo seu assentamento do centro para os lados, umedecendo-se o ladrilho antes de aplicá-lo ao solo. Bate-se levemente com o cabo da colher para nivelamento, que é conferido com régua entre o ladrilho e o ponto de nível. O rejuntamento é feito com calda de cimento bastante fina, para que a ligação entre eles fique perfeita, limpando-se o excesso que fica na superfície. Se o cômodo a ladrilhar for circundado por faixas de desenho diferente, o assentamento destas deve começar pelos cantos.

Os ladrilhos são fabricados com cimento e areia, isentos de cal, prensados. Devem apresentar as seguintes características: perfeitamente planos, com arestas vivas, cores firmes e uniformes, desempenados e isentos de umidade, resistentes ao desgaste e à abrasão, nas dimensões de 20x20cm ou 15cmx15cm, espessura igual a 2cm.

São usados para revestimentos de pisos:

• internos, com acabamento liso;

• externos, com relevo.

Devem ser aplicados nos locais indicados no projeto arquitetônico.

A superfície a ser revestida (laje de concreto) deve estar limpa, sem partes soltas, livre de incrustações e sufi cientemente áspera para receber a base do revestimento.

Quando o piso for executado diretamente sobre o solo, no caso de pavimentos térreos, deve ser lançado lastro de concreto.

Considerar a declividade do piso acabado, de 0,5% para os ralos, buzinotes ou outras saídas; a declividade deve ser obtida na camada de base.

Após molhar bem, lançar a base, constituída de argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com espessura variando entre 2 e 3,5cm; se a espessura necessária for superior a 3,5cm, deve ser executada camada de concreto adicional sobre a laje.

Iniciar a aplicação do piso de ladrilhos hidráulicos, após a cura total da camada de base (cerca de 15 dias).

Para aplicação e assentamento de ladrilhos hidráulicos em áreas internas e externas, empregar, argamassa preparada à base de cimento e aditivos de alta adesividade.
O preparo da argamassa de assentamento deve seguir rigorosamente as instruções do fabricante.
Aplicar a argamassa com o lado liso da desempenadeira de aço, até a obtenção de uma camada de 4mm de espessura; em seguida, passar o lado dentado, formando cordões que possibilitam o nivelamento dos ladrilhos, recolhendo o excesso de argamassa.
Aplicar os ladrilhos sobre os cordões ainda frescos, batendo um a um, de forma a obter a espessura final da argamassa igual a 2mm.
Colocar os ladrilhos, deixando-as juntas perfeitamente alinhadas, com as seguintes características:
• juntas de 2mm: entre os ladrilhos;
• juntas de 10mm: em torno dos pilares e junto aos rodapés;
• juntas de dilatação de 10mm: a cada 6m ou 36m² (caso a pavimentação seja feita em locais desabrigados do sol, devem ser executadas também juntas na camada de base).
Rejuntar com pasta de rejuntamento fabricada industrialmente para este fim; aplicar o produto com espátula de borracha, retirando o excesso com pano úmido.
Nas áreas internas, o acabamento final deve ser dado com aplicação, até a saturação do ladrilho, de mistura a quente de cera de abelha e cera de carnaúba, com parafina, posteriormente dissolvida em produto tipo “Varsol” e seguida de polimento com enceradeira.
Caso seja necessário o corte dos ladrilhos, este deve ser feito com cortadores e separadores mecânicos.
O piso, quando pronto, não deve apresentar empoçamento de água.

Cimentado

Revestimento de pisos com argamassa, com ou sem adição de corante, formando painéis definidos por juntas plásticas.
É usado em pisos internos e externos, conforme determinado no projeto arquitetônico.

Deve-se executar o cimentado com argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com espessura não inferior a 1cm.

A superfície de base deve ser perfeitamente limpa por meio de varredura e lavagem, no momento do lançamento do cimentado.

No caso de pisos executados diretamente sobre o solo, deve ser lançada a camada de revestimento concomitantemente com o lastro, para se obter a cura simultânea.

Executar o acabamento com desempenadeira de aço, após o polvilhamento com cimento; no caso dos cimentados com pigmentação, aguardar de 12 a 24 horas e aplicar a pasta corante fortemente comprimida,

com espessura mínima de 2mm.

As juntas plásticas devem ficar aparentes e formar painéis de, aproximadamente, 1,20m de lado.

Os cimentados devem ser curados, sob permanente umidade, durante sete dias a partir de sua execução.

Executar rodapés cimentados, com quinas levemente boleadas, de 7cm de altura, juntas secas coincidindo com as do piso (aproximadamente a cada 1,20m).

Para a execução dos degraus de escadas, deve-se lançar a argamassa sobre a base previamente molhada por 24 horas, desempenando os degraus após polvilhamento com cimento ou aplicação de pasta corante; chanfrar ou bolear levemente as quinas.

O piso, quando pronto, não deve apresentar empoçamento de água ou baixa resistência à abrasão.

Blocos de concreto

Revestimento de pisos com lajotas de concreto no traço (1:2,5:4) de cimento, areia e pedra, armadas com barras de aço trefilado CA-60. Têm diâmetro igual a 4,2mm; formando malha de 10x10cm são moldadas

no local, com aproximadamente 90cmx90cm e espessura mínima igual a 5cm.

É usado em pisos externos, em áreas destinadas ao tráfego de veículos ou pedestres, nos locais determinados no projeto arquitetônico.

As placas devem ser fundidas diretamente sobre o solo.

Antes de sua aplicação, deve-se:

• regularizar o terreno, apiloando fortemente; nos pontos em que este se apresente muito mole, o solo deve ser removido e substituído por material mais resistente;

• dividir a superfície em painéis, formando um quadriculado com caibros de peroba de 5cmx6cm, fixados ao solo; o espaçamento entre as placas deve ser igual a 5cm;

• observar a declividade indicada no projeto.

Os caibros devem receber desmoldante para evitar a aderência do concreto.

A ferragem deve ser afastada do solo com auxílio de espaçadores e amarrada para que não saia de posição durante a concretagem.

Molhar o solo por 24 horas e, imediatamente antes do lançamento do concreto, umedecer os caibros e a base, sem permitir o empoçamento de água. Após a concretagem, desempenar a superfície para obter o acabamento do piso. O piso, quando pronto, deve apresentar as placas com superfície plana, sem empoçamento de água e sem cantos quebrados.

Rodapé

Madeira

Os rodapés de madeira devem ser executados conforme indicação do projeto e devem atender as normas da ABNT e especificações do IPHAN.

Cerâmica

Os rodapés de cerâmica devem ser executados conforme indicação do projeto e devem atender as normas da ABNT e especificações do IPHAN.

Ladrilho Hidráulico

Os rodapés de cerâmica devem ser executados conforme indicação do projeto e devem atender as normas da ABNT e especificações do IPHAN.

Metálico

Pisos constituído por componentes metálicos, painéis e/ou grelhas apoiados em suportes metálicos, pilares, vigas, entre outros.

É usado em pisos internos, em locais onde seja necessário o acesso a instalações embutidas no piso; para construção de jiraus, pisos intermediários e outros.

Os painéis metálicos podem ser utilizados também como degraus de escadas, cobertura de canaletas, passadiços, tampas para bueiros e caixas de tratamento, forros, proteção de máquinas e outros usos.

Os componentes do piso devem obedecer rigorosamente às especificações e detalhes do projeto arquitetônico, no que diz respeito ao tipo construtivo, medidas, acabamento e acondicionamento.

Devem ser armazenados em local coberto, protegidos contra eventuais batidas ou outros danos, tais como respingos de concreto, asfalto e pintura; o armazenamento deve levar em conta a sequência de montagem, de maneira a possibilitar a retirada das peças sem perda de tempo ou confusão dos materiais ainda armazenados. Devido à grande variedade de tipos e usos, deve haver diferenças no esquema de montagem dos pisos metálicos.

No caso de painéis constituídos por grelhas eletrofundidas, com barras portantes e fios metálicos de ligação, deve ser obedecido estritamente o esquema previsto para os apoios, de forma a não transferir sobre estruturas secundárias da grelha esforços não previstos.

Nos casos de grelhas formadas por ferros chatos e cantoneiras furadas e encaixadas, devem ser tomadas as peças da forma previstas pelo fabricante, a fi m de não enfraquecer a integridade do sistema, com consequente redução da capacidade de carga.

No caso de pranchas de chapa de aço estampada, deve ser programada convenientemente a montagem, a fim de separar as peças a serem apoiadas sobre estruturas portantes, independentes das peças integrantes de conjuntos autoportantes.

No caso de pisos elevados para salas de equipamentos, devem ser respeitadas as sequências de montagem previstas pelo fornecedor, a fim de não comprometer a flexibilidade prevista para o sistema, em termos de aproveitamento.

De modo geral, a primeira etapa deve ser a de regularização dos pontos de apoio das estruturas portantes, pois nem sempre serão previstos dispositivos para uma segunda regulagem milimétrica, como no caso de pisos para computadores.

Após o nivelamento rigoroso dos pontos de apoio, quer nos pisos, quer nas estruturas de concreto ou metálicas, pode ser iniciada a montagem, em duas etapas, das estruturas

portantes, conforme esquema de montagem fornecido pelo fabricante. Após uma primeira montagem e controle de níveis e espaços previstos para os panos grelhados ou estampados, deve-se proceder à fixação, à base de “aperto” final e solda, quando prevista no conjunto da estrutura portante.

No caso de pisos elevados para computadores, centrais telefônicas e outros, esta operação fica facilitada pela existência dos “macacos” para ajustes mínimos previstos nos pedestais de apoio da estrutura.

A operação final deve ser a colocação e fixação dos parafusos, encaixe ou simples apoio das grelhas ou placas dos pisos.

Em seu aspecto final, os pisos devem apresentar-se homogêneos, com os painéis perfeitamente horizontais e com boa fixação às estruturas portantes.

Não deve haver recortes não previstos no projeto.

Pintura

A Pintura para pisos é feita à base de resinas acrílicas, de alta resistência à abrasão, acabamento micro texturado, com característica antiderrapante. É lavável, resistente a água, alcalinidade, maresia e intempéries.

É usada em interiores e exteriores, pintados ou não (quadras poliesportivas, cimentados em geral, escadas, passarelas, pisos de cerâmica porosa, entre outros locais), podendo ser utilizada na demarcação de vagas em garagens.

Antes de sua colocação é necessário preparar a superfície, através de raspagem, lavagem ou escovamento, removendo todas as partes soltas, poeira, manchas de gordura, sabão ou mofo.

Quando a superfície a ser pintada for lisa e brilhante, deve ser bem lixada até a perda total do brilho, para aumentar a aderência da pintura.

Em seguida aplicar uma demão de selador acrílico, na diluição indicada pelo fabricante; quando se tratar de superfícies em bom estado, esta primeira demão pode ser constituída pela própria tinta diluída em 40% de água.

Aplicar a pintura em duas a três demãos, com trincha ou rolo, em diluição máxima de 20%; observar as recomendações do fabricante.

A superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descoloração.

Piso falso

O piso falso (elevado) é constituído por placas removíveis, apoiadas nos vértices, em suportes metálicos e, lateralmente, em longarinas de aço galvanizado.

Os fabricantes devem submeter à aprovação da Fiscalização os detalhes de execução do piso elevado (desenhos, modelos, protótipos, entre outros aspectos).

É usado em pisos internos, em locais onde seja necessário o acesso a instalações embutidas no piso (salas de computadores, de telefonia, por exemplo).

O piso falso deve ser instalado sobre laje de concreto, devidamente limpa, sem partes soltas, sem poeira e previamente pintada com tinta de base acrílica.

Os suportes metálicos devem ser dotados de peças que permitam o perfeito nivelamento e fixação do piso, possibilitando a compensação de qualquer desnível da laje onde for instalado. Para tanto, devem ser rosqueados e serem dotados de porca e contraporca; a fixação à laje pode ser feita com o emprego de adesivo de alta resistência ao arrancamento ou com parafusos e buchas.

A estrutura do piso (suportes e longarinas) deve ser travada de maneira independente das placas, permitindo, em qualquer tempo, a retirada e posterior recolocação de qualquer uma das placas, isoladamente ou não, para permitir a visita às instalações sob o piso.

A remoção das placas pode ser feita por meio de dispositivos de sucção, devendo estes serem fornecidos juntamente com o piso elevado.

As placas devem ser compostas por núcleo de madeira compensada revestidas:

• na superfície inferior: com chapa metálica em grelhas;

• na superfície superior: com placas de vinil, com espessura de 3mm ou com laminado fenólico melamínico para pisos (espessura igual a 3mm); e,

• nas bordas laterais: com fibra fenólica.

A periferia superior das placas deve ser guarnecida com perfil rígido de PVC, permitindo a perfeita justaposição entre elas.

A espessura das placas deve ser definida em projeto, em função da carga estabelecida para o piso elevado, não sendo nunca inferior a 20mm.
O piso deve ser montado de tal forma que sua paginação tenha início nos eixos do compartimento, terminando nas paredes, objetivando a simetria do mesmo.
O piso, quando pronto, deve apresentar-se perfeitamente nivelado, sem diferenças de nível perceptíveis entre as placas.

Tábua de madeira
O revestimento de pisos com tábuas de madeira (frisos) aparelhadas; tem seção igual a 10cmx2cm ou 20cmx2cm. As tábuas são dotadas de encaixes tipo macho-fêmea; fixadas por meio de pregos, em barrotes de seção trapezoidal (ganzepes), previamente chumbados ao contrapiso.
São usadas tábuas em madeira de lei (ipê, sucupira, peroba ou equivalente), abatida há mais de 2 anos ou seca em estufa, com teor de umidade entre 8 e 12%, isenta de branco, caruncho ou broca, sem nós grandes, rachas, fibras arrancadas, empenos ou outros defeitos que possam comprometer a sua durabilidade, resistência ou aparência.
São usados, também, barrotes em peroba, de 5x6cm; de seção trapezoidal; aparelhados, com o mínimo possível de empenos e desalinhamentos.
A tábua de madeira é aplicada em pisos internos, em áreas secas, nos locais determinados no projeto arquitetônico.
Os barrotes devem ser guarnecidos com pregos para ancoragem e receber pintura (1 demão) com tinta impermeabilizante betuminosa do tipo “Neutrol”, antes do assentamento.
O assentamento dos barrotes deve ser feito com a face maior da seção trapezoidal para baixo.
A superfície a ser revestida (laje de concreto) deve estar limpa, sem partes soltas, livre de incrustações e sufi cientemente áspera para receber a base do revestimento.
Quando o piso for executado diretamente sobre o solo, no caso de pavimentos térreos, deve ser lançado lastro de concreto.

Após molhar bem, lançar a base constituída de argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com espessura variando entre 2 e 3,5cm; se a espessura necessária for superior a 3,5cm, deve ser executada camada adicional de concreto sobre a laje.
Os barrotes devem ser fixados logo após o lançamento da base, observando o espaçamento entre eles em torno de 50cm.
Preencher os vazios entre os barrotes com areia seca vibrada.
Remover o excesso de areia, passando a régua de madeira sobre os barrotes, imediatamente antes da fixação das tábuas.
As tábuas do piso devem ser fortemente apertadas umas às outras, batidas com martelo de borracha, com cuidado para não serem danificadas as arestas dos encaixes.
Fixar as tábuas aos barrotes por meio de pregos cravados obliquamente, de modo a ficarem invisíveis e atravessarem a madeira na parte mais espessa; quando necessário, as tábuas podem ser furadas com broca antes de pregadas; as juntas devem ser as menores possíveis.
Os assoalhos devem ser raspados mecanicamente e calafetados com massa de resina plástica e pó de lixamento.
O acabamento final deve ser enceramento e polimento com enceradeira.
O piso, quando pronto, deve apresentar superfície plana, nivelada, lisa e sem manchas; não deve ser observado ruído excessivo ou movimentação, quando se trafega sobre o piso.

Lastro de concreto impermeabilizante
Consiste em revestimento de pisos com lastro de concreto não estrutural com fck de 13,5MPa (135kgf/cm2), com plastificante, na espessura mínima de 10cm.
É usado em áreas cobertas, compreendendo inclusive a espessura das paredes, objetivando evitar a penetração da umidade do solo.
Deve-se adicionar ao concreto não estrutural plastificante líquido de efeito físico-químico, para aumentar a estanqueidade por meio da redução da capilaridade.
A dosagem do plastificante deve estar entre 0,2% e 0,5% do peso do cimento.
Efetuar a concretagem em operação contínua e ininterruptamente.

Caso seja necessário a interrupção da concretagem antes da conclusão do lastro, deve ser prevista a localização das juntas de concretagem em posições que não afetem as características de impermeabilidade desejadas.
Para tratamento das juntas, deve-se, após o início da pega, antes do endurecimento total do concreto, executar um escovamento da superfície até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes pela remoção da película de qualidade inferior que aí costuma se formar.
Antes do lançamento do novo concreto, a superfície da camada endurecida deve ser limpa e molhada.

Lastro de concreto simples
Consiste em revestimento de piso com camada de concreto simples no traço (1:4:6) de cimento, areia e brita, na espessura determinada no projeto arquitetônico.
É usado no preparo de base resistente para trabalhos de concretagem e assentamento de tubulações, alvenarias e pisos.
Deve-se lançar o concreto sobre solo previamente compactado e nivelado ou sobre lastro de brita.
Quando não especificada em projeto, considerar a espessura mínima de 7cm.
A superfície final deve estar nivelada; a tolerância para declividade é de 5% e, nos pisos, de 5mm para desnivelamentos acima da cota prevista.

Faixa antiderrapante
A faixa antiderrapante é constituída por adesivo à base de resinas epoxídicas (adesivo + catalisador) e agregados especiais.
Deve ser usada em escadas com superfícies polidas, sujeitas a escorregamentos.
A superfície deve estar limpa, seca e livre de resíduos ou substâncias impregnadas.
A aplicação deve ser feita rigorosamente conforme as recomendações do fabricante.
Demarcar os tamanhos das faixas antiderrapantes próximas à extremidade de cada degrau, com aproximadamente 4cm de largura.
Fazer o molde nos contornos da demarcação, com aplicação de fita crepe em 2 camadas, em todas as laterais, com cuidado para que fiquem bem fixas e uniformes.

Lixar, levemente, a superfície para obter maior aderência.

Aplicar o adesivo, com pincel, de acordo com as recomendações do fabricante; o produto deve ser aplicado por etapas, afim de se evitar a secagem do mesmo.

Espalhar a granilha sobre a faixa e passar levemente a desempenadeira para fixação; deve ser utilizada a proporção máxima de (1:5) de adesivo e granilha.

Após o endurecimento (cerca de 24 horas), pode ser retirada a fita crepe e varrido o excesso de granilha; a secagem final se dará em 72 horas.

Após misturados os componentes do adesivo, este deve ser usado em 2 horas (a 25ºC); após misturado, o material não pode ser reutilizado.

Após concluído o serviço, este deve apresentar-se com acabamento perfeito, sem excesso de granilha, não podendo haver descolamento da faixa.

As ferramentas utilizadas devem ser limpas com solvente para epóxi ou “thinner”.

2.11 REVESTIMENTOS DE PAREDES / TETOS

PAREDES

Chapisco

É, normalmente, executado em traço de cimento e areia (1:4), sobre alvenarias de tijolo. Entretanto, surgem ocasiões em que é necessário o assentamento de azulejos sobre adobe ou taipa. Nestes casos, a aplicação do chapisco deve ser feita depois das paredes estarem bem umedecidas, para boa aderência do chapisco ao adobe ou taipa. Recomenda-se o teste com vários traços, até que se encontre aquele mais adequado.

Na restauração do sobrado do Banco do Brasil, em Taguatinga, TO, utilizou-se com sucesso o traço (1:4:2:1, cimento, areia, saibro, cal) para o chapisco sobre adobe, nebulizado bastante antes da aplicação.

Encascamento/enchimento

Quando depressões ou desaprumos da alvenaria excedem a 0,03cm, deve-se proceder ao seu encasque, ou seja, adicionar pequenos pedaços, geralmente de telha, antes da argamassa de enchimento, a fim de aumentar a resistência do mesmo e diminuir sua retração.

Emboço

É a primeira fase dos revestimentos de uma parede; o intervalo de tempo entre o emboço e o reboco não deve ser muito grande, para que a segunda camada encontre a primeira ainda com certa umidade.

É executada após limpeza do paramento, colocação dos casquilhos de nivelamento e, dependendo das condições atmosféricas, umedecimento. A argamassa deve ser bem apertada e desempenada, sem, contudo, atingir-se uma superfície demasiadamente regular. A utilização de partes de cal por adição é recomendada, por esta reter mais a água que o cimento, retardando o endurecimento e evitando fissuramentos. Espessura máxima, 0,015 m. Alguns traços sobre tijolo (1:3-cimento, areia), (1:2:9-cimento, cal, areia); sobre adobe (1:3:4:1-cimento, areia, saibro, cal). Não emboçar paredes que vão receber azulejo. Antes de iniciar os serviços, verificar se tubulações e caixas elétricas já foram colocadas e se os marcos e aduelas já foram nivelados e aprumados.

Reboco

É a fase final do revestimento, sem levar em conta outros acabamentos. Na pintura à base de cal, esta deve ser aplicada diretamente sobre o reboco e, neste caso, a areia deve ser bem escolhida, evitando-se aquelas com grãos de maiores dimensões. O mesmo cuidado não é necessário se vai ser feita aplicação de estuque, cerâmicas ou azulejos. Traços usuais: (1:6 – cimento, areia), (1:6 - cal, areia), (1:8 – cimento, saibro), (1:3:5 – cimento, areia, saibro). O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou esponja. A espessura máxima será de 0,01m. Nos casos onde estiver ocorrendo desprendimento de reboco, é fundamental identificar quais são as causas que o provocam. Somente após a correção do defeito é que se partirá para a recomposição parcial ou total do revestimento. Em revestimentos parciais, deve-se examinar cuidadosamente qual o tipo de argamassa utilizada anteriormente, na tentativa de que a nova se aproxime o mais possível da composição antiga.

Massa única

Revestimento de alvenarias ou elementos de concreto, podendo ser:

• chapisco: argamassa preparada com cimento Portland e areia no traço (1:3); sendo o chapisco fino, aquele que é preparado com areia de granulometria média; chapisco comum quando é preparado com areia grossa (3 a 5mm de diâmetro) e chapisco grosso aquele ao qual se adiciona pedrisco selecionado (com diâmetro médio de 6mm);
• emboço: argamassa mista preparada com cal hidratada e areia no traço (1:4), com adição de 158kg de cimento/m3 de argamassa; ou,
• reboco: argamassa preparada com cal hidratada e areia fi na (espessura máxima 5mm), no traço (1:4), podendo ser utilizada argamassa já industrializada.
É usada no revestimento de paredes internas ou externas:
• chapisco: empregado como base para execução de revestimento em alvenarias de tijolos e/ou superfícies lisas de concreto;
• emboço: empregado como revestimento em alvenarias de tijolos ou blocos (cerâmicos ou de concreto) ou em superfícies lisas de concreto que já tenham recebido o chapisco; ou,
• reboco: acabamento final das paredes revestidas, empregado em alvenarias e/ou superfícies de concreto que tenham recebido o emboço.
Condições gerais:
• os trabalhos de revestimento das paredes devem ser executados somente após a conclusão das instalações e realização dos testes hidrostáticos e término da cobertura;
• as superfícies a serem revestidas devem ser previamente limpas e molhadas com jato d´água, com remoção das gorduras e vestígios orgânicos (limo, fuligem, entre outros) e outros, como poeira e partes soltas;
• as superfícies impróprias para o revestimento (partes em madeira ou ferro) devem ser previamente cobertas com suporte de revestimento (tela deployé ou outro);
• o preparo das argamassas deve ser mecânico, exceto quando a quantidade for tão pouca que não justifique o processo; os materiais das mesclas devem ser dosados a seco;
• as camadas de argamassa devem ser aplicadas de forma a resultarem em espessuras uniformes;
• uma camada de revestimento somente pode ser aplicada quando a anterior estiver sufi cientemente firme;

para melhorar a aderência entre as camadas, deve-se escarificar a anterior antes do endurecimento;

• o excedente de argamassa, que não aderir à superfície, não pode ser reutilizado, sendo vedado seu reamassamento.

Chapisco:

• executar quantidades de mescla correspondentes às etapas de aplicação, de forma a evitar o início do endurecimento antes do emprego;

• utilizar a argamassa no máximo 2,5 horas a partir do contato da mistura com a água;

• sobre superfícies lisas, ao chapisco deve ser adicionada emulsão adesiva;

• lançar diretamente a argamassa sobre a superfície, com colher de pedreiro;

• os chapiscos, fino e grosso, são utilizados como revestimento, sendo aplicados sobre superfícies semiacabadas;

• a aplicação do chapisco fino deve ser feita com auxílio de peneira, objetivando acabamento uniforme;

• o chapisco grosso deve ser aplicado sobre o emboço, com colher de pedreiro.

Emboço:

• preparar inicialmente uma mistura de cal e areia no traço (1:4); deixar esta mistura em repouso para a queima de eventuais detritos de calcário não calcinados; adicionar cimento somente na hora do emprego

na proporção de 158kg/m3 da mistura previamente preparada;

• a argamassa deve ser utilizada até 2,5 horas após a adição do cimento;

• molhar a superfície com jato d´água antes da aplicação;

• a argamassa deve ser aplicada em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície e com espessura máxima de 2cm;

• o acabamento desempenado deve ser feito utilizando-se régua e desempenadeira de madeira; e,

• quando a superfície for receber reboco, esta deve ficar rústica para facilitar a aderência.

Reboco:

• molhar a superfície com jato d´água antes da aplicação;

• aplicar a argamassa em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície, com espessura máxima de 0,5cm;

• executar arestas vivas bem definidas;

• o excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado; e,

• desempenar a superfície com régua e desempenadeira de madeira.

• os revestimentos devem apresentar paramentos perfeitamente desempenados e aprumados.

• colocada a régua de 2,5m, não pode haver afastamentos maiores que 3mm nos pontos intermediários e 4mm nas pontas.

Gesso

Revestimento de paredes com gesso, não contendo menos de 60% de gesso calcinado, obtido de gesso natural fortemente desidratado por aquecimento.

É usado em revestimentos internos, nos locais indicados no projeto. Pode ser aplicado diretamente sobre blocos em geral ou qualquer tipo de vedação.

Executar utilizando mão-de-obra especializada.

A superfície a ser revestida deve estar aprumada, limpa e isenta de materiais soltos ou poeira.

Preparar o gesso, na proporção de 1,3kg do produto para 1 litro de água; considerar o consumo de aproximadamente 1kg do produto por m2 de revestimento com espessura de 1mm.

Aplicar com desempenadeira na espessura de 3mm a 5mm.

O tempo de pega é de 30 a 40min e o tempo de cura é de 72 horas.

Após a cura, deve ser aplicado lixamento com remoção total do pó, ficando a superfície pronta para pintura final.

O revestimento quando pronto deve apresentar superfície lisa, sem ondulações aparentes.

O revestimento de gesso não pode ser aplicado sobre paredes externas.

Cerâmica / azulejos

Cerâmica

Este revestimento de paredes é feito com placas cerâmicas, de grés, terracota ou porcelana; e deve apresentar as seguintes características: acabamento esmaltado ou fosco, bem cozidos, de massa homogênea, perfeitamente planos; coloração uniforme; dimensões 10cmx10cm, 10cmx20cm e 20cmx20cm, com espessura aproximada de 6mm; sem rachaduras, falhas na esmaltação, depressões, crateras, bolhas, furos, pintas, manchas, defeitos na decoração, cantos e lados lascados, incrustações de corpos estranhos, riscados ou ranhurados.

As alvenarias para aplicação de cerâmica devem receber chapisco e emboço. As peças devem ser adequadamente molhadas antes do assentamento, que deve ser no traço (1:3 - cimento, areia).

São usadas em revestimentos internos e externos em paredes, nos locais indicados no projeto arquitetônico.

Os trabalhos de revestimento das paredes somente devem ser executados após a conclusão das instalações com realização dos testes hidrostáticos e término da cobertura.

Efetuar o tamponamento dos furos existentes na superfície a ser revestida, com argamassa de cimento e areia no traço (1:4).

Verificar o desempeno da superfície, deixando “guias” para a obtenção de uma superfície perfeitamente desempenada após o revestimento.

Molhar a superfície com jato de água, aplicando chapisco com argamassa de cimento e areia no traço (1:3).

Depois de decorridas 24 horas, molhar novamente a superfície e aplicar o emboço constituído por mistura de cal e areia no traço (1:4), à qual se adiciona cimento na proporção de 158kg/m3 da mistura, com espessura máxima de 2cm.

O emboço deve apresentar superfície áspera.

Iniciar a aplicação da cerâmica, após a cura total do emboço (cerca de dez dias).

Aplicar a cerâmica com emprego de argamassa industrializada preparada à base de cimento e adesivo para assentamento de placas cerâmicas em paredes internas e externas.

O preparo da argamassa de assentamento deve seguir rigorosamente as instruções do fabricante.

A argamassa deve ser aplicada sobre a superfície, com desempenadeira de aço dentada, formando sulcos e cordões paralelos.
Aplicar as peças cerâmicas, formando juntas de espessura constante de 5mm.
Para passagem de instalações, as peças cerâmicas devem ser recortadas e nunca quebradas; as bordas do corte devem ser esmerilhadas, de forma a ficarem lisas e sem irregularidades.
Após a cura da argamassa de assentamento, bater sobre as peças cerâmicas, especialmente nos cantos, substituindo aquelas que soarem ocas.
As juntas devem permanecer abertas por três dias antes do rejuntamento.
Rejuntar com pasta de rejuntamento fabricada industrialmente para este fi m; aplicar o produto com espátula de borracha, retirando o excesso com pano úmido.

Azulejos
Esse revestimento de paredes é feito com placas de louça cerâmica, vidradas em uma das faces, na cor definida no projeto arquitetônico; e deve apresentar as seguintes características: tonalidade uniforme; arestas bem definidas, esmalte resistente a pontas de aço, sem deformações, empenamentos, escamas, trincas, bolhas ou lascas; dimensões 15cmx15cm.
São usados em revestimentos internos, em paredes de sanitários, vestiários, cozinhas, cantinas, refeitórios e outras, conforme especificado no projeto arquitetônico.
Os trabalhos de revestimento das paredes somente devem ser executados após a conclusão das instalações com realização dos testes hidrostáticos e término da cobertura.
Efetuar o tamponamento dos furos existentes na superfície a ser revestida, com argamassa de cimento e areia no traço (1:4).
Deve-se verificar o desempeno da superfície, deixando “guias” para a obtenção de uma superfície perfeitamente desempenada após o revestimento.
Molhar a superfície com jato de água, aplicando chapisco com argamassa de cimento e areia no traço (1:3).
Depois de decorridas 24 horas, molhar, novamente, a superfície e aplicar o emboço constituído por mistura de cal e areia no traço (1:4), à qual se adiciona cimento na proporção de 158kg/m3 da mistura, com espessura máxima de 2cm.

Iniciar a aplicação dos azulejos, após a cura total do emboço (cerca de dez dias).
Aplicar os azulejos com o emprego de argamassa industrializada de alta adesividade, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e dos azulejos.
O preparo da argamassa de assentamento deve obedecer rigorosamente às recomendações do fabricante.
Os azulejos devem ser assentados com juntas de espessura constante, não superior a 1,5mm, corridas e rigorosamente de nível e prumo.
Quando houver passagem de instalações, os azulejos devem ser cortados e não quebrados; as bordas dos cortes devem ser esmerilhadas, apresentando-se lisas e sem irregularidades.
Arrematar os cantos externos com cantoneira de alumínio.
Após três dias do assentamento, iniciar o rejuntamento, que deve ser feito com pasta de cimento branco e pó de mármore no traço (1:4) ou com pasta de rejuntamento fabricada industrialmente para este fim;
aplicar o produto com espátula de borracha, retirando o excesso com pano úmido.
Na impossibilidade de obtenção da argamassa de alta adesividade, esta pode ser substituída por argamassa de cimento e areia no traço (1:5); neste caso, os azulejos devem ser previamente mergulhados em água por 24 horas e a superfície de assentamento chapiscadas com argamassa de cimento e areia (1:3); após a cura do chapisco, os azulejos devem sofrer nova imersão por 12 horas, sendo assentados em seguida.
Após a cura da argamassa de assentamento, bater sobre os azulejos, especialmente nos cantos, substituindo aqueles que soarem ocos.
Os revestimentos de azulejos não devem apresentar desvios de prumo superiores a 3mm.
Antes de se iniciar o assentamento, devem-se verificar níveis e prumos e as concordâncias entre pisos e tetos e paredes, evitando-se, sempre que possível, o corte de azulejos. Os azulejos devem ser molhados adequadamente antes do assentamento. São colocados de baixo para cima, em fiadas completas. As juntas podem variar o mínimo possível, compensando pequenas variações que existem, apesar do aconselhável selecionamento.
Sobre alvenarias comuns de tijolos, recomenda-se o traço (1:4 - cimento, areia). Sobre adobe ou taipa, (1:4:1 - cimento, areia, saibro). Para o rejuntamento pode ser utilizada pasta de cimento branco e alvaiade no traço (3:1), ou rejunte pronto.

Pedras

Revestimentos em pedra, geralmente, são decorativos e muitas vezes protegem alvenarias da umidade.

Normalmente, são executados com seixos, fragmentos irregulares ou tipos de pedra que permitem a extração de forma lamelar. Os paramentos a receber o revestimento devem estar limpos e as pedras devem ser assentes com argamassa traço (1:3 - cimento, areia).

São usadas em revestimentos externos e internos, em fachadas, paredes, pilares, muretas e peitoris, nos locais indicados no projeto arquitetônico.

Os seixos e rachas devem estar limpos, isentos de terra, argila, crosta decomposta ou outros defeitos que prejudiquem seu aspecto.

As rachas devem ser chatas, de formato aproximadamente retangular ou trapezoidal, e desigual, de tamanho médio, cujo eixo menor deve estar compreendido entre 100mm e 300mm, exceto quando expressamente definido de forma diferente.

Utilizar argamassa de cimento e areia no traço (1:3) para o assentamento das pedras.

Assentar segundo o seu maior eixo, procurando acentuar a direção geral das juntas horizontais; a argamassa não deve refluir pelos lados até o paramento externo.

Após o assentamento, lavar os paramentos com solução de ácido clorídrico.

As superfícies finais dos revestimentos devem ter aspecto plano e homogêneo, sem ondulações ou abaulamentos.

Antes do início dos trabalhos, deve ser submetida à aprovação da Fiscalização uma amostra do revestimento a ser feito.

Escaiolas

Podem ser executadas no próprio local da aplicação ou nas oficinas dos estucadores e transportada ao local de fixação, que se dará por parafusos ou outro meio. O local de execução deve ser isento de poeiras e umidade. Deve ser utilizado gesso de primeira qualidade, muito bem peneirado. A água de cola (1 litro de água para 500 gramas de cola de carpinteiro) deve ser preparada diariamente. As superfícies que receberão a escaiola devem estar limpas e bem molhadas. Na preparação entra o cimento branco e as diversas tintas em

pó, a serem misturadas à massa. A cor depende da natureza da pedra que se quer imitar. A massa a ser aplicada é formada por gesso, amassado em superfície de mármore, com água e cola concentrada, de modo a constituir pasta pouco fluida e que cure entre 12 e 20 horas. Essa primeira massa, chamada de esboço, leva, algumas vezes, uma mistura de pelos (crina) bem lavados, de forma a torná-la mais rija e resistente a fissuras. A superfície obtida é picada com ponteiro de madeira, para que a massa da escaiola tenha boa aderência. Esta massa é cortada em fatias ou tiras e aplicada sobre o esboço com colher. Sua espessura deve ficar em torno de três milímetros. Depois de seca, faz-se o polimento. A mistura de cores, o modo de cortar as tiras e de as aplicar constituem toda a arte de fazer escaiola. Caso queira se imitar, por exemplo, mármore avermelhado, estriado de branco, prepara-se a pasta de gesso, a qual se junta um pouco de tinta vermelha (pigmento) e depois um pouco de preto. Mistura-se tudo muito bem à mão, sem emprego de ferramentas, faz-se uma espécie de bolo que se corta em fatias de dois ou três centímetros de espessura. Cada uma destas é partida à mão, em pequenos pedaços, que devem ser salpicados com pasta de gesso e um pouco de gesso seco, e também um pouco de mármore e alabastro. Mergulham-se estes pequenos pedaços na massa preparada com aguada de gesso e retiram-se para serem amassados juntos num único bolo. Este é cortado em fatias e novamente amassado. Corta-se o bolo pela segunda vez, à faca, e novamente se amassa tudo. Repete-se o processo pela terceira vez. Estas fatias é que são aplicadas agora, para formar a escaiola. Para o polimento, usa-se primeiro pedra pomes e uma esponja embebida em água. Limpa-se tudo com pequena régua, extraindo-se substâncias não aderidas. Com pasta de cimento branco vai se preenchendo quaisquer depressões e, depois da cura, é feito novo polimento. Quando seca,
a superfície é esfregada com óleo de linhaça, com o auxílio de trapos. Finalmente, o enceramento com cera e aguarrás.

Laminado melamínico

Esse revestimento de paredes com chapas de laminado fenólico melamínico, obtido pela ação conjunta de alta pressão e temperatura sobre várias camadas de fibras de celulose impregnadas com resinas fenólicas e outra com resina melamínica que forma a superfície de acabamento; com espessura de 1,0mm; nas cores e padrões definidos no projeto arquitetônico; apresentando alta dureza (tipo HD – heavy duty); acabamento texturizado.

É usado em revestimentos internos de paredes ou pilares de alvenaria ou concreto, previamente chapiscados e emboçados, nos locais indicados no projeto arquitetônico.
A superfície a ser revestida deve estar emboçada com argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com acabamento acamurçado, apresentando-se perfeitamente desempenada e plana; a argamassa deve estar bem curada (mais de vinte dias).
Aplicar, com espátula dentada ou pistola, pintura preliminar do adesivo sintético (policloropreno), diluído com o solvente indicado.
Iniciar a colagem das chapas depois de decorridas nove a doze horas da pintura preliminar.
Após a limpeza da face secundária da chapa, aplicar sobre a mesma, com espátula, uma camada lisa e uniforme do mesmo adesivo (sem diluição).
Aplicar adesivo, também, sobre a superfície a ser revestida, untando com cola somente a área correspondente à chapa a ser colada.
Posicionar a chapa no local de colagem, somente depois de decorrido o tempo de secagem recomendado pelo fabricante da cola (quando a cola, se tocada, não aderir mais aos dedos).
Com rolete manual, partindo do centro para as bordas da chapa, aplicar pressão instantânea sobre toda a área da placa; completar com emprego de martelo de borracha.
A primeira chapa deve ser colada com cuidados especiais, pois irá servir de guia para o alinhamento das demais.
Entre as chapas, tanto no sentido horizontal, quanto no vertical, devem ser deixadas juntas com 1,0mm; posteriormente, as juntas devem ser preenchidas com argamassa plástica.
Tomar os cuidados necessários para evitar o levantamento de poeira durante os trabalhos.
As chapas devem ser estocadas no ambiente onde serão aplicadas, por no mínimo 48 horas para aclimatação e estabilização.
O transporte das chapas e armazenamento na obra devem ser feitos conservando a posição vertical, com o lado maior paralelo ao piso, de modo a não sofrerem quaisquer defeitos antes da aplicação.

Lambris

O revestimento de paredes com lambris pode ser:

• de aço inoxidável ou alumínio, obedecendo as indicações do projeto arquitetônico no que diz respeito à disposição, dimensões, construção e acabamento;
• de réguas de madeira de lei, conforme definido no projeto arquitetônico, em suas dimensões, construção, acabamento e formato; ou,
• de madeira flexível, constituído por folhas delgadas de madeira selecionada, coladas em telas e aplicadas diretamente.

São usados em revestimentos internos de paredes ou pilares de alvenaria ou concreto, nos locais indicados no projeto arquitetônico.

Procedimentos para aplicação de lambris de aço inoxidável ou alumínio:

• aplicar sobre superfície tratada com pintura impermeabilizante, constituída por duas demãos de tinta hidrófuga;
• fixar sobre a parede, a estrutura de sustentação, de perfis de alumínio, por meio de buchas de náilon e parafusos de alumínio;
• assentar os painéis de alumínio ou aço inoxidável por meio de encaixes na estrutura já montada;
• rolar os painéis de aço inoxidável, constituídos por chapas finas deste material, sob pressão, em compensado naval ou madeira aglomerada, utilizando-se adesivo à base de epóxi; e,
• empregar o aço inoxidável do tipo 18-8; bitola 1,6mm; acabamento #6, acetinado, de baixa reflexibilidade, obtido por meio de escovamento das chapas em meio oleoso, com abrasivo.

Procedimentos para aplicação de lambris de réguas de madeira-de-lei:

• aplicar sobre superfície tratada com pintura impermeabilizante constituída por 2 demãos de tinta hidrófuga;
• fixar a estrutura de madeira sobre a parede, por meio de buchas de náilon e parafusos; e,
• fixar as réguas de madeira aos perfis e umas às outras, utilizando encaixes do tipo “macho-fêmea”.

Procedimentos para aplicação de lambris de madeira flexível:

• aplicar os lambris diretamente sobre o reboco, utilizando adesivo sintético.

• emboçar a superfície a ser revestida, perfeitamente desempenada e plana, deve estar emboçada com argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com acabamento acamurçado; a argamassa deve estar bem curada (mais de vinte dias);
• molhar a face principal de cada lâmina de madeira, com pano embebido em água e cortar nas dimensões desejadas;
• aplicar, com pincel, uma demão do adesivo sobre a parede e outra no verso da lâmina;
• fixar a folha no local, batendo e esfregando, para garantir boa aderência em todos os pontos;
• pressionar a folha sobre a parede, com um peso de madeira, partindo do centro para as bordas, para expelir o excesso de cola; e,
• aplicar lixa fina e enceramento sobre a superfície, para obtenção do acabamento final

Espelho

Esse tipo de revestimento de paredes é feito em placas de dimensões e espessura determinadas no projeto, aplicadas com adesivo sobre chapas de madeira compensada (espessura igual a 10mm), previamente fixadas às paredes.

É usado em revestimentos internos em paredes ou pilares de alvenaria ou concreto, previamente chapiscadas e emboçadas, nos locais indicados no projeto arquitetônico.

A superfície a ser revestida, perfeitamente desempenada e plana, deve estar emboçada com argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com acabamento acamurçado.

Aplicar as chapas de compensado, que devem ser fixadas à superfície por meio de buchas plásticas expansíveis e parafusos de aço.

Utilizar compensado do tipo à prova d´água (compensado naval).

As chapas devem ficar perfeitamente niveladas, não sendo perceptível nenhum desnível entre peças contíguas.

Aplicar, com espátula, adesivo à base de resinas sintéticas sobre a superfície do compensado e sobre a face posterior do espelho.

Após a secagem do adesivo em ambas as superfícies (cerca de 30 minutos), assentar as placas, batendo levemente com martelo de borracha, do centro para as bordas.

Deve ser tomado cuidado especial com as juntas das placas e com as paredes adjacentes, rodapés e tetos; as juntas devem ser rigorosamente observadas, quanto à sua espessura, que deve ser constante e não superior a 2mm, corridas e de nível e prumo.
Os espelhos não devem apresentar defeitos como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas incrustações; as bordas devem ser lapidadas.
As chapas devem ser transportadas em cavaletes, formando pilhas de, no máximo, 20cm e devem ser apoiadas com inclinação de 6 a 8%, em relação à vertical.

Rejuntamentos
Esse acabamento é feito com o preenchimento de juntas de revestimentos cerâmicos, de pastilhas de porcelana, de pedras naturais e de porcelanatos, com material dotado de propriedades de: estancar infiltrações de água, absorver os movimentos de dilatação e contração das placas, resistir à compressão, inibir a proliferação de fungos e harmonizar todo o acabamento da edificação, podendo ser:
• com pasta preparada na obra;
• com produto industrializado comum (tipo I): composto por cimento estrutural, quartzo, fi xador de cores e aditivos (plastificante, impermeabilizante e fungicida); ou,
• com produto industrializado de base acrílica (tipo II): composto por cimento estrutural, resina acrílica, quartzo, fixador de cores e aditivos (plastificante, impermeabilizante e fungicida).
Tem cores diversas, de acordo com o fabricante.
É usado nos rejuntamentos de diversos tipos, a saber:
• quando preparado na obra: para uso geral;
• tipo I: para uso em ambientes internos e externos (cozinhas, áreas de serviço, banheiros, pisos e piscinas, com juntas variando entre 2mm e 6mm); e,
• tipo II: para áreas internas e externas (piscinas, saunas, banheiros, cozinhas, fachadas, garagens e locais de tráfego intenso), com juntas variando entre 2mm e 8mm.
Deve-se executar o rejuntamento 72 horas após o assentamento do revestimento.
As infiltrações de água ou umidade no substrato devem ser previamente sanadas, para evitar a formação de eflorescências (manchas brancas na superfície do rejuntamento).

Antes da aplicação, devem ser protegidas as superfícies dos caixilhos e portas de madeira, alumínio ou aço para evitar manchas provocadas pelo cimento.
Quando o produto for preparado na obra, deve ser feita uma pasta de cimento branco, podendo ser eventualmente adicionado corante, na proporção máxima de 20% do volume.
Caso seja utilizado produto industrializado, este deve ser preparado adicionando água na proporção recomendada pelo fabricante.
Em grés Porcelanato, utilizar rejuntamento tipo II (acrílico flexível), do mesmo tom ou cor da placa, para evitar que resíduos de pigmento fiquem aparentes em sua superfície; quando a cor do rejuntamento for diferente da cor do Porcelanato, deve-se proteger a superfície com a aplicação de cera de carnaúba ou fita adesiva.
Superfícies porosas ou ásperas devem estar protegidas com aplicação de cera de carnaúba ou fita adesiva.
Não devem ser utilizados ácidos sobre produtos de cimento ou pigmentos, para não comprometer a qualidade do acabamento final.
O endurecimento parcial do material ocorre em três dias e a cura final, após vinte e oito dias.
O produto deve ser armazenado em local seco e arejado, devendo ser respeitada a data de validade.

Ornamentos em argamassa
Nas obras de restauração, se não é possível a fixação dos ornamentos e se é necessário refazê-los, deve-se proceder primeiro ao levantamento fotográfico, seguido do decalque em papel, levantando-se as medidas dos rebaixos, saliências e reentrâncias. Do molde em papel, é feito um molde tridimensional, que pode ser em isopor, por exemplo. Refeita a argamassa de revestimento e antes de sua secagem, com o auxílio do molde, o pedreiro realiza novamente o ornamento. Em ornamentos de maior espessura, é conveniente a utilização de grampos, para melhor fixação.

2.12 FORROS

ESTRUTURA

É construída como elementos portadores de frechais e vias internas, que formam o reticulado de suporte. O tamanho do cômodo vai induzir o dimensionamento das peças de sustentação. Nos entrepisos, é possível o aproveitamento da estrutura dos barrotes para suportar ou ajudar a suportar o forro.

Barrotes: madeira com seção de (a x b)
Composto de uma série de vigas paralelas disposta em distância conveniente (0,50 a 0,60m); são montadas apoiadas nos frechais e paredes internas, sustentando, na parte inferior, o forro plano. Também colocadas em sentido diagonal, nos cantos, quando o forro é octogonal, ou formato grelha, quando de caixote.

Tarugamento: madeira com seção de (a x b)
É utilizada com pendural, ajudando o barrote a vencer vãos maiores, ou formando a estrutura que vai sustentar as gamelas.

Cambotas: madeira com seção de (a x b)
Os tarugos são armados em posição inclinada, definida de acordo com aquela que se deseja para o forro de modo que os painéis deste sejam fixados àqueles.

Sobreteto
De utilização recente, para proteção aos forros, principalmente os pintados de valor artístico. Deve ser executado no espaço entre o forro e as telhas.
Várias soluções e materiais podem ser empregados: desde o compensado naval, chapa galvanizada, plástico flexível (lona plástica), chapa de alumínio, fibra de vidro, entre outros. Deve ser adotado sistema de ventilação que altere o mínimo possível as condições internas de temperatura, e que leve em conta a combustibilidade do material a ser adotado.

ACABAMENTOS
Taboado: liso ou macho-e-fêmea e outros

As tábuas, normalmente com 0,30m de largura por 0,025m de espessura, devem já estar com o tipo de encaixe longitudinal pronto, seja diagonal, macho-e-fêmea ou, o mais comum, de meio-fio.
A junta seca também é utilizada, mas com o inconveniente de deixar frestas e em certos casos recebe mata-junta na parte superior.
Se for utilizada tabeira, esta é colocada primeiro, iniciando-se a colocação das demais, ficando os acabamentos, como frisos e cimalhas, para a última etapa.

Taboado “saia e camisa”
Posta a estrutura, é deixado espaço para a tabeira, que são as tábuas de contorno ou moldura. Inicia-se, primeiro, a colocação das tábuas de fundo, ou camisas, calculando-se os espaços para que as tábuas de baixo, ou saias, venham justapor-se com folga de ambos os lados, de, no mínimo, 0,03m. Parte-se, então, para a colocação das tabeiras cujo espaço ficou aguardando e que vão fechar, também, o topo das tábuas de camisa.

Placas de gesso
As placas de gesso que compõem o forro devem ter dimensões aproximadas de 60cmx60cm, espessuras de 10 a 15mm no centro e 30mm nas bordas, encaixes tipo macho-e-fêmea.
Sua suspensão é feita por meio de tirantes metálicos ou arame galvanizado ou por estrutura em perfis de alumínio.
São utilizadas como recobrimento, interno sob os telhados, para isolamento térmico e/ou acústico e acabamento dos tetos.
O transporte, manuseio, armazenamento (em locais secos) e montagem devem obedecer às recomendações do fabricante.
Deve-se empregar mão-de-obra especializada.
Os forros devem apresentar superfície plana, não podendo ter flechas maiores que 0,3% do menor vão.

COMPLEMENTOS
Abas

São as sacadas ou varandas ao longo da cimalha de um prédio.

Madeira

Consiste em forro composto de réguas de madeira com seção igual a 10cmx1cm, encaixes tipo macho-e-fêmea, executado em pinho, peroba, cedrinho ou madeira equivalente.

Deve ter cordão de arremate ou arremate meia-cana. Para sua fixação em estrutura de madeira, usar:

• sarrafos de madeira, 10cmx2,5cm ou 5x2,5cm, para tarugamento; e,

• ripas de madeira, 5cmx1cm.

O forro de madeira é usado para recobrimento interno, sob os telhados, para proteção, revestimento e acabamento dos tetos.

Utilizar madeira seca, isenta de nós, empenos e indícios de ataque por fungos ou cupins.

Aplicar tratamento anticupim do tipo Penetrol (Otto Baumgart), Pentox Super (Montana), Xilotol (Prema) ou similar.

A estrutura de fixação, disposição das réguas de madeira e detalhes de suporte e fixação devem ser feitas conforme projeto executivo.

Executar travamento a cada 50cm, com sarrafo de 5cm de altura, para o caso do forro tarugado.

Fixar as réguas com pregos, de forma que estes não fiquem aparentes, observando cuidado quanto ao paralelismo e alinhamento.

Evitar cortes desnecessários. Nas tábuas, só devem ser feitas emendas nos sarrafos.

As réguas justapostas devem adaptar-se perfeitamente, evitando-se mudanças bruscas de tonalidade para quando os forros forem envernizados.

Prever folga de 1mm nos encaixes das réguas, para permitir contrações e dilatações.

Prever reforço da estrutura de sustentação junto às luminárias e ao longo das linhas de apoio das divisórias.

A superfície deve ser lixada para posterior pintura ou envernizamento.

Argamassa

Consiste em revestimento de tetos (laje de concreto ou laje pré-moldada), constituído por:

• chapisco comum: argamassa preparada com cimento Portland e areia (3 a.5mm de diâmetro) no traço (1:3);
• emboço: argamassa mista preparada com cal hidratada e areia no traço (1:4), com adição de 158kg de cimento/m³ de argamassa; e,
• reboco: argamassa preparada com cal hidratada e areia fina (espessura máxima 5mm), no traço (1:4), podendo ser utilizada argamassa já industrializada, do tipo “Reboquit”.

É usada no revestimento de tetos, nos locais indicados no projeto arquitetônico:
• chapisco: empregado como base para execução do revestimento, em lajes de concreto ou lajes pré-moldadas;
• emboço; empregado como revestimento em tetos que já tenham recebido o chapisco; e,
• reboco: acabamento final dos tetos, aplicado sobre superfícies que já tenham recebido o emboço.

Critérios gerais:
• as superfícies a serem revestidas devem ser previamente limpas e molhadas com jato d´água, para remoção das gorduras e vestígios orgânicos (limo, fuligem) e outros, como poeira e partes soltas;
• as superfícies impróprias para o revestimento (partes de madeira ou ferro) devem ser previamente cobertas com suporte de revestimento (tela deployé ou outro);
• as superfícies para aplicação das argamassas devem ter acabamento áspero;
• a aplicação de cada nova camada de argamassa deve ser precedida pela umidificação da camada anterior;
• as camadas de argamassa devem ser aplicadas de forma a resultarem em espessuras uniformes;
• uma camada de revestimento somente pode ser aplicada quando a anterior estiver sufi cientemente firme;
para melhorar a aderência entre as camadas, deve-se escarificar a anterior, antes do endurecimento; e,

• o excedente de argamassa que não aderir à superfície, não pode ser reutilizado, sendo vedado seu reamassamento.

Critérios para chapisco:

• executar quantidades de mescla correspondentes às etapas de aplicação, de forma a evitar o início do endurecimento antes do emprego;

• utilizar a argamassa no máximo 2,5 horas a partir do contato da mistura com a água;

• adicionar ao chapisco, emulsão adesiva do tipo “Cola Bianco”;

• lançar diretamente a argamassa sobre a superfície, com colher de pedreiro; e,

• o revestimento a ser aplicado posteriormente, somente deve ser feito após o chapisco tornar-se tão firme que não possa ser removido com a mão e após decorridos, no mínimo, 24 horas da sua aplicação.

Critérios para emboço:

• preparar, inicialmente, uma mistura de cal e areia no traço (1:4); deixar esta mistura em repouso para a queima de eventuais detritos de calcário não calcinados; adicionar cimento somente na hora do emprego na proporção de 158kg/m3 da mistura previamente preparada;

• a argamassa deve ser utilizada até 2,5 horas após a adição do cimento;

• molhar a superfície com jato d´água antes da aplicação;

• a argamassa deve ser aplicada em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície e com espessura máxima de 2cm;

• o acabamento desempenado deve ser feito utilizando-se régua e desempenadeira de madeira; e,

• quando a superfície for receber reboco, ela deve ficar rústica para facilitar a aderência.

Critérios para reboco:

• molhar a superfície com jato d´água antes da aplicação; remover as impurezas visíveis;

• aplicar a argamassa em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície, com espessura máxima de 0,5cm;

• executar arestas vivas bem definidas; e,

• acabar a superfície com régua e desempenadeira de madeira.

Os revestimentos devem apresentar paramentos perfeitamente desempenados e aprumados. Colocada a régua de 2,5m, não pode haver afastamentos maiores que 3mm nos pontos intermediários e 4mm nas pontas.

2.13 TRATAMENTOS / PINTURA

IMUNIZAÇÕES / PROTEÇÕES

Madeiras: pentaclorofenatos e outros

Madeira / Imunização - Denominam-se imunizantes as substâncias químicas capazes de provocar o envenenamento dos nutrientes celulares da madeira, tornando-a resistente ao ataque de fungos e insetos.

Existe muita variação na oferta comercial desses produtos, ora encontrados, ora não. Um dos mais utilizados é o pentaclorofenol (organoclorado insolúvel em água), diluído em óleo diesel a 5%. Pode ser aplicado por pulverização, trincha ou imersão, ou ainda por injeção, quando de forma localizada. Em obras com maior uso de madeira, deve ser utilizado o sistema de imersão, com uso de dois tanques longitudinais (no comprimento da maior peça a ser utilizada), um para imersão das peças e outro para escorrimento, quando estas são retiradas do primeiro. Imunizantes à base de creosoto (derivado da destilação do alcatrão da hulha) também são utilizados com bom efeito, mas têm cor escura, o que limita o uso em madeiras aparentes. Os imunizantes hidrossolúveis são compostos de um ou mais componentes tóxicos. O CCA é formado por sais de cromo, cobre e arsênio. O CCB é uma mistura de sais de cromo, cobre e boro. Em qualquer dos casos, a madeira só vai aceitar bem a pintura depois de alguns dias, após aplicado o imunizante. O manuseio e aplicação deverá obedecer a recomendações do fabricante, além do uso de luvas e máscaras.

É bom lembrar, ainda, que qualquer que seja o imunizante utilizado, sua proteção tem limite temporal e, portanto, inspeções anuais são recomendadas para verificar-se a necessidade de novo tratamento.

Madeira / Secagem - A maioria das madeiras destinadas às obras civis chega aos canteiros com teor de umidade muito acima do indicado, que seria entre 10% 20%, dependendo da utilização a que se destina. A madeira, dentro destes limites de umidade, aceita melhor os

preservantes, tem melhor trabalhabilidade e maior estabilidade quanto aos movimentos dimensionais e, portanto, empena e racha menor. Os procedimentos comerciais atuais impedem que se possa ter o longo tempo necessário à secagem por processo natural, o que demandaria algo em torno de seis meses, a depender de condições climáticas, geográficas e da própria espécie da madeira. Um processo expedito pode ser utilizado no próprio canteiro, com resultados satisfatórios. A madeira deve ser empilhada em forma de grade, de forma a permitir a ventilação e menor área de contato. Cobre-se com lona plástica. Em uma das extremidades desse "pacote" coloca-se um ventilador e, na outra, um exaustor, forçando-se uma corrente de ar entre as peças. A depender das condições climáticas, em 15 dias, se consegue uma boa secagem (informação sobre secagem expedita, prestada por Maurício Azeredo, de Pirenópolis, GO, com base em sua longa experiência no trato com madeira). Existem no mercado medidores elétricos de umidade que, por meio de uma agulha introduzida na madeira, fornecem a leitura do teor de umidade em um mostrador. A secagem pode ser ao ar livre, sem controle, natural, em local ventilado e coberto, evitando-se incidência de raios solares e controlando-se o teor de umidade; secagem solar, onde se usa o princípio do efeito estufa em ambiente fechado com ventiladores e aberturas para circulação do ar e secagem convencional, por meio de estufa com controle de temperatura, umidade relativa e velocidade do ar.

Combate aos cupins de chão - Pode ser feito com vários produtos químicos existentes no mercado, todos eles tóxicos e residuais. Recentemente, têm sido pesquisados produtos orgânicos que, diminuindo a agressão ao meio ambiente, têm se mostrado eficazes ao combate dos cupins.
Barreiras químicas também são utilizadas colocando-se, ao redor da edificação que se quer proteger, tubos de PVC furados como drenos e enterrados à profundidade de 0,20m, com declive de 1%. No ponto mais alto e a cada 5,00m são instaladas visitas do mesmo tubo, protegidas por tampas, por onde é introduzido o produto cupinicida.

Pedras: silicatização, flutuação e outros

Antes da proteção é preciso identificar as causas da degradação, se for o caso; não há, até o momento, soluções definitivas para o tratamento dos diversos tipos de patologias de pedra. Recomenda-se que, dependendo da situação e do material, sejam feitas análises por restaurador habilitado, para definição dos procedimentos a serem tomados. De qualquer forma, devem ser evitados procedimentos que utilizem abrasivos na limpeza de materiais pétreos. A limpeza com água sob leve pressão e detergentes neutros, com escovas de cerdas, pode ser utilizada quando não houver escamação. A resina de silicone pode ser utilizada nestes casos, apesar da sua pouca durabilidade e alto custo.

Tijoleira: óleo de linhaça, diesel e outros

Se utilizados materiais de boa qualidade, bem queimados, assentes em camada impermeabilizadora bem executada, praticamente dispensa proteção. Entretanto, a resina de silicone pode ser empregada, ou óleo diesel filtrado em três demãos espaçadas em 24 horas.

IMPERMEABILIZAÇÃO/TRATAMENTO

Argamassas

A impermeabilização deve ser feita com argamassa rígida de cimento e areia peneirada (granulometria até 3mm), com adição de hidrófugo, nos traços:

• (1:3:0,05) - para reservatórios enterrados, piscinas, canaletas e muros de arrimo; e,

• (1:3:0,03) - para subsolos.

Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes aditivos hidrófugos, independentemente de outros, que venham comprovar qualidade através de testes executados por entidades reconhecidas:

• Vedacit (Otto Baumgart);

• Sika 1 (Sika); e,

• Durolit (Wolf Hacker).

É um revestimento impermeabilizante, para uso contra água sob pressão, percolação, chuvas e umidade do solo, em revestimentos de subsolo, reservatórios, respaldos de fundações, canaletas e muros de arrimo.

Deve ser aplicado em construções não sujeitas a trabalhos de estrutura, que possam produzir fissuras.

Deve-se executar, previamente, o apicoamento da superfície a ser revestida, removendo todos os pontos fracos e ninhos de agregados.
Reparar a superfície com argamassa de cimento e areia (1:2).
Raspar a superfície com escova de aço e lavar com jato de água, para eliminar todas as partículas soltas.

RESERVATÓRIO ENTERRADO:
• nesse caso, executar após a instalação de toda a tubulação que atravessa as paredes e piso;
• os tubos devem ficar salientes cerca de 5cm, nas faces internas das paredes e laje de fundo, tendo um passe de rosca para aderência do revestimento;
• após o preparo das superfícies, aplicar chapisco com cimento e areia (1:2) e uma camada de argamassa de cimento, areia peneirada e hidrófugo (1:3:0.05);
• os cantos verticais e horizontais devem ser arredondados;
• repetir a aplicação acima, resultando em duas camadas de chapisco e duas de argamassa;
• aplicar mais uma camada da mesma argamassa acima descrita, com acabamento alisado com desempenadeira de aço;
• executar teste de estanqueidade, enchendo o reservatório com água, após 24 horas da cura da argamassa.

MUROS DE ARRIMO:
• após o preparo da superfície, aplicar chapisco com cimento e areia (1:2) e uma camada de argamassa de cimento, areia peneirada e hidrófugo (1:3:0.05);
• repetir duas vezes a aplicação acima, resultando em três camadas de chapisco e três de argamassa;
• sobre a última demão de argamassa aplicar, com desempenadeira de aço, uma pasta de cimento, areia fina e hidrófugo (1:1:0,03);
• manter a cura úmida por sete dias.

SUBSOLOS E ALVENARIA DE EMBASAMENTO:

• a argamassa impermeabilizante deve ser aplicada, preferencialmente, na face de pressão d´água.
• executar após a instalação de todos os dutos e implementos que atravessam as paredes e piso a serem tratados;
• as superfícies devem estar secas ou com umidade compatível com os serviços a serem executados;
• após a limpeza das superfícies, aplicar chapisco com cimento e areia (1:2) e uma camada de argamassa de cimento, areia peneirada e hidrófugo (1:3:0,03);
• repetir a aplicação acima, resultando em duas camadas de chapisco e duas de argamassa;
• manter a cura úmida por três dias.
CONSIDERAÇÕES GERAIS:
• cada camada impermeabilizante deverá ter espessura máxima de 1cm por demão;
• as juntas de execução das diversas camadas não devem sobrepor-se;
• em estruturas e alvenaria em contato com o solo, aplicar 3 demãos de tinta betuminosa, após a argamassa estar completamente seca;
• todas as partes impermeabilizadas devem ser testadas antes de seu recebimento.

Revestimentos
Consistem em materiais destinados ao recobrimento das alvenarias e elementos de concreto, para proteção e/ou acabamento. Recebem adição de produtos específicos, na argamassa de assentamento. São usados em pisos, paredes e tetos externos e internos.
Deve-se executar somente após a conclusão e testes das instalações embutidas e término da cobertura.
As superfícies de base devem ser bastante regulares para que a aplicação do revestimento resulte em uma superfície uniforme.
As superfícies devem ser limpas e abundantemente molhadas, sem gorduras, vestígios orgânicos (limo, fuligem), poeira e outras impurezas que possam acarretar desprendimento futuro do revestimento.
As superfícies devem ter a aspereza recomendada para cada tipo de revestimento.

As superfícies impróprias para base de revestimento (partes em madeira, ferro, entre outros) devem ser cobertas com tela deployé.
Qualquer camada de revestimento somente deve ser aplicada quando a anterior estiver sufi cientemente firme.
Para garantir a aderência das camadas sucessivas de revestimento, a camada anterior deve ser escarificada antes de seu endurecimento.
As argamassas devem ser preparadas mecanicamente, salvo quando a quantidade for insuficiente para justificar o processo.
Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deve ser rejeitada para aplicação.
Os revestimentos devem resultar em paramentos perfeitamente desempenados e aprumados.

Madeiras
Além da imunização, a madeira pode ser impermeabilizada por meio da aplicação de diversos produtos.
A escolha de um deles deve levar em consideração se ela ficará aparente ou não, já que muitos produtos alteram seu aspecto, inclusive a tinta.

Pedras
Têm sido utilizadas na junção e recomposição de elementos pétreos. Devem ser utilizadas com cuidados e recomendações do fabricante. No Solar Berquó, em Salvador, BA, a resina epóxi foi utilizada, agregada à areia, na recomposição de inúmeros elementos pétreos, como aduelas, vergas e outras. Ao longo do tempo, apresenta o inconveniente de alterar a coloração.
Como na madeira, diversos produtos podem ser utilizados na proteção dos elementos pétreos e sua escolha deverá ser levada à consideração da Fiscalização, quando não estiver definido em projeto.

Metais

Como na madeira, diversos produtos podem ser utilizados na proteção deste elemento e sua escolha deverá ser levada à consideração da Fiscalização, quando não estiver definido em projeto.

Concreto

Como na madeira, diversos produtos podem ser utilizados na proteção deste elemento e sua escolha deverá ser levada à consideração da Fiscalização, quando não estiver definido em projeto.

Juntas

Como na madeira, diversos produtos podem ser utilizados na proteção deste elemento e sua escolha deverá ser levada à consideração da Fiscalização, quando não estiver definido em projeto.

Cristalizadores

Consiste em sistema de impermeabilização constituído de cimentos especiais com aditivos químicos e minerais, que penetram nos capilares da estrutura, formando um gel que se cristaliza em presença de água e emulsão adesiva à base de acrílico, utilizado como aditivo incorporador de aderência e plasticidade.

Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade por meio de testes realizados por entidades reconhecidas:

• K11 + KZ (Hey'Di / Viapol);

• Denverlit (Denver); e,

• Crystal Ciment + Azuritec (Wolf Hacker).

São usados na impermeabilização de estruturas de concreto, baldrames, muros de arrimo, lajes de pisos apoiadas diretamente no solo, piscinas, caixas d´água e subsolos, podendo ser aplicado com restrições sobre alvenaria aparente ou revestida.

Por se tratar de sistema rígido, não são recomendados para estruturas sujeitas à movimentação e fissuras.

A estrutura deve estar firme, limpa, isenta de pó, graxa, desmoldantes, estruturalmente sã e sem pontas de ferro.
As falhas de concretagem devem ser escareadas e tratadas com argamassa de cimento e areia (1:3), adicionando-se 25% de emulsão adesiva.
A superfície a ser impermeabilizada deve ser porosa; quando lisa, deve-se tratar com jateamento de areia ou aplicar uma demão de pasta de cimento comum, areia, água e emulsão adesiva na proporção 4:4:1:1 (em volume).
Misturar o cimento cristalizante com a emulsão adesiva, adicionando-se água, nas proporções e consumo indicados pelo fabricante; a mistura deve ser totalmente utilizada em 90 minutos.
Saturar com água o substrato antes da aplicação.
Aplicar a mistura com trincha em duas a três demãos cruzadas, obedecendo as instruções do fabricante quanto ao intervalo entre elas; cada demão somente pode ser aplicada após a secagem completa da anterior (aproximadamente 3 horas).
Entre a primeira e segunda demãos, identificar eventuais trincas ou fissuras, tratando-as com mastique elástico.
De 24 a 48 horas após a aplicação, aspergir água sobre a impermeabilização 4 vezes ao dia, por 5 dias.
Evitar a exposição das áreas impermeabilizadas ao sol, por 5 horas após a aplicação.
No caso de reservatórios enterrados, submetê-los, após 24 horas da aplicação, à carga total de água para verificar o comportamento da estrutura; caso apareçam fissuras, calafetar com mastique elástico, aplicando mais demãos do impermeabilizante; encher novamente 48 horas após a última demão.
A impermeabilização deve ser testada antes da entrega, de forma a não apresentar falhas que prejudiquem sua função.

Elastômeros sintéticos em mantas
Consiste em impermeabilização com manta a base de asfalto modificado com polímeros elastoméricos, estruturada com um não tecido de filamentos contínuos de poliéster, previamente estabilizado com resina termofixo.

Aplicação com asfalto quente ou maçarico, apresentando boa flexibilidade e resistência.
Espessura de 3 a 4mm, revestida com filme de polietileno ou com acabamento superficial em areia, ardosiado ou filme de alumínio.
Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade por meio de testes realizados por entidades reconhecidas:
• Torodin (Viapol); e,
• Denvermanta (Denver).
Devem ser utilizados na impermeabilização de coberturas planas ou abobadadas, coberturas em pré-moldados, calhas, vigas calhas, marquises, beirais, lajes internas ou externas não transitáveis.
Indicada para impermeabilização de telhas metálicas ou de fibrocimento.
A superfície deve estar seca, isenta de gorduras, óleos ou partículas soltas.
A área a ser impermeabilizada deve ser regularizada com camada de argamassa de cimento e areia (1:3), com espessura média igual a 3cm; acabamento desempenado; caimento mínimo de 1% em direção aos ralos e condutores de água; cantos e arestas arredondados.
Aplicar uma demão de “primer” de solução asfáltica (a base de asfalto oxidado diluído em solventes orgânicos) com rolo, pincel ou pistola; aguardar de 3 a 6 horas até a total secagem.
Aplicar demão de asfalto oxidado à quente (camada adesiva), à temperatura de 180 a 220ºC, com auxílio de um espalhador; desenrolar a manta sobre a superfície, conforme instruções do fabricante.
A colagem com maçarico deve ser feita direcionando-se a chama de modo a aquecer, simultaneamente, a parte inferior da bobina e a superfície imprimada.
Nas colagens, pressionar fortemente a manta no sentido do centro para as bordas, para evitar a formação de bolhas de ar.
As mantas devem sobrepor-se, no mínimo, 10cm, garantindo-se a perfeita aderência entre as mesmas.
A impermeabilização deve ser iniciada pelos pontos críticos (ralos, juntas de dilatação, entre outros).

Executar teste de estanqueidade após a aplicação da impermeabilização, devendo a área permanecer com água durante 72 horas no mínimo.
As bobinas devem ser transportadas e estocadas sempre em pé, evitando-se a proximidade de fontes de calor e danos na superfície e extremidades.

Elastômeros sintéticos em solução
Essa impermeabilização é feita com emulsão asfáltica com elastômeros, isento de cargas, formando membrana flexível, elástica e sem ementas, moldada no local (pintura).
Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade através de testes realizados por entidades reconhecidas:
• Vedapren (Otto Baumgart);
• Igolfl ex preto (Sika);
• Flexcote preto (Wolf Hacker);
• Denverpren (Denver); e,
• K 100 (Viapol).
Recomenda-se sua utilização na impermeabilização de lajes, jardineiras, marquises, terraços, pisos, calhas, baldrames, tanques e outros locais.
A superfície deve estar seca, isenta de gorduras, óleos ou partículas soltas.
Executar regularização da área, com argamassa de cimento e areia (1:3), desempenada, com caimento mínimo de 1% para os ralos ou condutores de água; espessura média igual a 2cm; cantos arredondados.
Tubulações emergentes e ralos devem estar fixados.
Aplicar uma demão de “primer” constituído pela diluição do produto em água, na relação 1:1.
Aplicar quatro demãos (no mínimo) cruzadas, com escovão macio ou rodo de borracha.
Cada camada somente deve ser aplicada após a completa secagem da anterior (de seis a oito horas).
Em superfícies sujeitas a fissuras ou de grandes dimensões, devem ser aplicadas seis demãos do produto, com reforço de véu de poliéster ou tela de náilon (malha 1x1mm).

Em áreas até com 100m², estruturá-lo entre a primeira e segunda demãos; acima de 100m², além deste reforço, aplicar mais um entre a terceira e quartas demãos.
Em áreas com trânsito de pessoas, executar proteção mecânica após a impermeabilização; utilizar filme de polietileno ou papel Kraft (gramatura 80) como camada separadora e executar a proteção mecânica com argamassa de cimento e areia (1:3), com juntas principalmente nos perímetros.
Em áreas que não necessitem proteção mecânica, aplicar duas a três demãos de pintura refletora com emulsão acrílica ou pintura alumínio; pode também ser aplicada uma camada de pedregulho, argila expandida ou vermiculita, como isolante térmico.
A impermeabilização deve ser testada antes da entrega, de forma a não apresentar falhas que prejudiquem sua função.
Armazenar o produto por no máximo 6 meses a partir da data de fabricação, em local seco e ventilado, nas embalagens originais e intactas.

Emulsão acrílica
Consiste em impermeabilização com produto a base de polímeros acrílicos, para sistemas moldados no local (pintura), formando membrana flexível e elástica, na cor branca, própria para ficar aparente.
Possui boa resistência à luz solar e à oxidação, boa aderência ao concreto e dispensa proteção mecânica.
Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade por meio de testes realizados por entidades reconhecidas:
• Igolfl ex Branco (Sika);
• Impercryl B17A (Wolf Hacker);
• Vedapren Branco (Otto Baumgart);
• Hey'dicril (Hey'di / Viapol); e,
• Denvercril (Denver).
Deve ser utilizado na impermeabilização de áreas não transitáveis, lajes de cobertura, marquises, vigas calha, lajes abobadadas.

Pode ainda ser aplicada sobre sistemas de impermeabilização de base asfáltica ou coberturas de fibrocimento, como pintura refletora de calor.
A superfície deve estar seca, isenta de gorduras, óleos ou partículas soltas.
Executar regularização da área, com argamassa de cimento e areia (1:3), desempenada, com caimento mínimo de 1% para os ralos ou condutores de água; espessura média igual a 2cm; cantos arredondados.
Tubulações emergentes e ralos devem estar fixados.
Aplicar seis demãos cruzadas, com escovão de pelo macio, rolo, trincha ou brocha.
A primeira demão deve ser diluída em 10 a 20% de água.
As demãos seguintes devem ser aplicadas com produto em concentração normal, com intervalo de uma a quatro horas (quando a demão anterior estiver completamente seca).
As superfícies de maiores dimensões ou sujeitas a fissuras devem ser estruturadas com véu de poliéster ou tela de náilon (1mmx1mm); nas lajes maciças, utilizar estruturação entre a primeira e a segunda demãos.
Não aplicar em dias muito úmidos ou chuvosos.
A impermeabilização deve ser testada antes da entrega, de forma a não apresentar falhas que prejudiquem sua função.
Armazenar o produto por, no máximo, 12 meses a partir da data de fabricação, em local seco e ventilado, nas embalagens originais e intactas.

Manta asfáltica pré-fabricada
Consiste na impermeabilização com manta pré-fabricada à base de asfalto modificado com polímeros, estruturada com uma armadura tipo não tecido de fi lamentos contínuos de poliéster estabilizado.
Espessuras de 3 e 4mm; revestida com não tecido de polipropileno ou com acabamento superficial em areia, ardosiado ou filme de alumínio.
Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade por meio de testes realizados por entidades reconhecidas:
• Torodin (Viapol); e,

• Denvermanta (Denver).

Recomenda-se sua utilização na impermeabilização de coberturas planas ou abobadadas, coberturas em pré-moldados, calhas, vigas calha, entre outros.

Pode ser aplicada em lajes internas ou externas com trânsito eventual que irão receber pintura de acabamento/proteção ou revestimento de argamassa.

A superfície deve estar seca, isenta de gorduras, óleos ou partículas soltas.

Executar regularização da área, com argamassa de cimento e areia (1:3) isenta de hidrofugantes, desempenada, com caimento mínimo de 1% para os ralos ou condutores de água; espessura média igual a 3cm; cantos arredondados.

Tubulações emergentes e ralos devem estar fixados.

Aplicar uma demão de "primer" solução asfáltica sobre a superfície com rolo de lã, pincel ou pistola, aguardando a completa secagem (três a seis horas).

Para colagem com asfalto, aplicar (após o "primer") uma demão de asfalto oxidado à quente (camada de adesão), à temperatura de 180 a 220ºC, com auxílio de espalhador; desenrolar a manta sobre a superfície seguindo as instruções do fabricante.

Para colagem com maçarico, direcionar a chama de maneira a aquecer simultaneamente a parte inferior da bobina e a superfície imprimada.

Pressionar fortemente a manta no sentido do centro para as bordas, para evitar a formação de bolhas de ar.

As mantas devem sobrepor-se, no mínimo, 10cm, garantindo-se a perfeita aderência entre as mesmas.

A impermeabilização deve iniciar-se pelos pontos críticos (ralos, juntas de dilatação e outros).

Em locais transitáveis, após a colocação da manta, colocar uma camada separadora com papel Kraft (gramatura 80) ou filme de polietileno e executar a proteção mecânica com argamassa de cimento e areia (1:7) e espessura média de 3cm, com juntas perimetrais.

A impermeabilização deve ser testada, com água, por 72 horas, antes da entrega, de forma a não apresentar falhas que prejudiquem sua função.

As bobinas devem ser transportadas e estocadas sempre em pé, evitando-se a proximidade de fontes de calor e danos na superfície e extremidades.

Resinas epóxicas

Essa impermeabilização por pintura com tinta de base epóxica, bicomponente (A + B), formando película impermeável semiflexível, com boa resistência mecânica e química.

Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade por meio de testes realizados por entidades reconhecidas:

• Viapoxi (Viapol); e,

• Denverpoxi (Denver).

Recomenda-se sua utilização em subsolos, submetidos ou não à influência do lençol freático (lado interno ou externo), fundações, jardineiras de concreto, box de banheiros, estação de tratamento de esgotos, caixa de gordura ou como revestimento anticorrosivo para estruturas metálicas.

Em superfícies de concreto, efetuar limpeza rigorosa, retirando qualquer traço de pintura, pó, partículas soltas, desmoldante e outras impurezas; detectar os ninhos e falhas de concretagem, retirando-se todo o agregado solto e recompor com argamassa de cimento e areia (1:3); proceder o fechamento dos pequenos furos ou bolhas eventualmente existentes no concreto.

Em superfícies de aço, executar jateamento com areia seca ou lixamento e, imediatamente (duas horas no máximo), iniciar a aplicação do produto.

Preparar a mistura, adicionando o componente B ao componente A, conforme as instruções do fabricante.

Aplicar sobre superfície completamente seca, duas ou mais demãos, com trincha, rolo de lã ou desempenadeira metálica, em intervalos de aproximadamente oito horas.

Sobre concreto, a primeira demão deve ser diluída com o diluente recomendado pelo fabricante (máximo 20%), para melhor impregnação e aderência.

Não aplicar com temperatura ambiente inferior a 10ºC.

O tratamento não deve ficar exposto à incidência de raios solares, devendo, neste caso, ser aplicada uma pintura de revestimento com poliuretano ou revestimento de argamassa.

Armazenar o produto por, no máximo, 12 meses a partir da data de fabricação, em local seco e ventilado, nas embalagens originais e intactas.

Argamassa polimérica

Consiste em sistema de impermeabilização semiflexível, à base de dispersão acrílica, cimentos especiais e aditivos minerais, fornecido em dois componentes; com boa aderência ao substrato e resistência mecânica; suporta pequenas movimentações estruturais; apresenta película uniforme e sem emendas; não é tóxico.

Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade por meio de testes realizados por entidades reconhecidas:

• Sika top 107 (Sika);

• Tec 100 (Denver); e,

• Viaplus 1000 (Viapol).

Recomenda-se sua utilização na impermeabilização e reparo de vazamentos em reservatórios de água, tanques, piscinas, paredes internas e externas, podendo ser aplicado sobre concreto, alvenaria ou argamassa sem cal.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, sem partes soltas ou desagregadas, nata de cimento, gorduras ou óleos, devendo ser previamente lavada com escova de aço e água.

As falhas de concretagem devem ser reparadas com argamassa de cimento e areia no traço (1:3), amassada com solução de água e emulsão adesiva a 50%.

Quando necessário, regularizar a superfície com argamassa de cimento e areia no traço (1:3).

Antes da aplicação, molhar a superfície, devendo esta ficar úmida sem estar encharcada.

Preparar o produto misturando os dois componentes (pó e resina), mecanicamente por três minutos ou manualmente por cinco minutos; o componente pó deve ser adicionado aos poucos à resina, tomando-se cuidado para dissolver possíveis grumos.

A mistura deve ser utilizada até 30 a 40 minutos após seu preparo.

Aplicar com trincha, vassoura de pelo ou rolo, duas a quatro demãos em direções cruzadas; o intervalo entre as demãos deve ser de duas a seis horas, dependendo da temperatura do ambiente.

Após a 1ª demão, aplicar véu de poliéster (malha 1mm x 1mm) nos contatos piso/parede e parede/parede, além de outros pontos considerados críticos como ralos e tubulações emergentes.

Em áreas abertas ou sob incidência solar, deve ser feita cura úmida por, no mínimo, três dias; em reservatórios fechados, aguardar por sete dias.

Aplicar teste de estanqueidade à impermeabilização por, no mínimo, 72 horas, não devendo esta apresentar falhas que prejudiquem sua função.

Armazenar o produto nas embalagens originais intactas, em locais secos e ventilados, por, no máximo, 6 meses a partir da data de fabricação.

Pintura betuminosa

Consiste em pintura com preparado betuminoso antioxidante e anticorrosivo, cor preta brilhante, que forma película aderente ao concreto e alvenaria, elástica e resistente às intempéries e aos agentes químicos; não possui cheiro nem sabor, não alterando a potabilidade da água.

Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade por meio de testes realizados por entidades reconhecidas:

• Neutrol 45 (Otto Baumgart);
• Igol A (Sika);
• Protex (Wolf Hacker); e,
• Viabit (Viapol).

Recomenda-se sua utilização para proteção de estruturas de concreto e alvenaria em contato com o solo; pode ser utilizado sobre sistemas de impermeabilização com argamassa rígida ou como “primer”, na aplicação de mastique e mantas asfálticas.

A superfície deve estar limpa e seca, sem partes soltas, nata de cimento, gorduras ou óleos; o acabamento deve ser áspero (desempenado) para que haja boa aderência da tinta.

Quando necessário, regularizar a superfície com argamassa de cimento e areia no traço (1:3).

O produto deve ser aplicado puro, obedecidas às recomendações do fabricante.

Aplicar duas a três demãos, com rolo, brocha ou trincha.

Cada demão somente deve ser aplicada quando a anterior estiver perfeitamente seca.
Quando da aplicação, deve ser garantida a ventilação, principalmente em se tratando de ambientes confinados, para evitar a contaminação do ar por evaporação dos solventes.
O produto deve ser armazenado nas embalagens, em locais secos e ventilados, por, no máximo, 6 meses a partir da data de fabricação.

Tratamento de pinturas com mastique elástico
Consiste em tratamento de juntas com mastique universal de um componente, elástico, à base de poliuretano, do tipo elastômero sintético.
Possui alta elasticidade, polimerizando-se ao contato com a umidade do ar; permite pequenos movimentos em juntas.
Resistente à abrasão, envelhecimento, água (doce, salgada ou residual) e intempéries.
Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos, independentemente de outros que venham comprovar qualidade através de testes realizados por entidades reconhecidas:
• Vedafl ex (Otto Baumgart);
• Sikafl ex 1a (Sika); e,
• Durolastic Poluretano (Wolf Hacker);
Recomenda-se sua utilização para preenchimento de juntas verticais e horizontais internas ou externas; vedação de juntas em elementos pré-moldados e juntas de concreto em geral; vedação de juntas de vidro, ferro, alumínio, madeira e outros materiais; vedação de caixilhos de esquadrias; calafetação em geral.
Observar, rigorosamente, as instruções do fabricante, pois as características de cada produto são variadas, mesmo quanto à largura e profundidade das juntas.
As superfícies devem estar estruturalmente sãs, isentas de poeira, nata de cimento, gorduras, entre outras impurezas; devem estar completamente secas antes da aplicação; limpar as superfícies com escova de aço, jato de ar e/ou solvente.
No caso de as superfícies serem porosas (concreto, tijolo, fibrocimento e madeira) ou em ferro, aço alumínio não anodizado, metais não ferrosos e PVC, aplicar previamente um “primer”, obedecendo às recomendações do fabricante.

Caso seja necessário regularizar as superfícies, deve ser utilizada argamassa de base epoxídicas, não sendo permitido aplicar argamassa de cimento e areia.
O concreto deve estar curado, pelo menos, sete dias antes da aplicação.
Para limitação da profundidade das juntas, utilizar cordão de polietileno, espuma de poliuretano ou isopor.
Aplicar com pistola especial para cartucho ou com espátula, evitando a formação de bolhas de ar.
Armazenar o produto por, no máximo, seis meses a partir da data de fabricação, em local seco e fresco,
nas embalagens originais e intactas.

Eflorescências
Manchas esbranquiçadas que surgem nos revestimentos cerâmicos de pisos e paredes, causados por reação química do cimento componente da argamassa de assentamento com água, ao liberar, para o rejuntamento, hidróxido de cálcio que, em contato com o ar, resulta em carbonato de cálcio, sal insolúvel de coloração branca, causador da eflorescência. Para se evitar isto, é necessário acrescentar à argamassa de assentamento alguma substância que consuma o hidróxido, evitando seu contato com a atmosfera.
Argamassas contendo cimento pozolânico dão bons resultados nestes casos.

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;

• nos rebocos já pintados, a limpeza deve ser feita com detergente ou solvente e lixamento das tintas brilhantes, com remoção do pó; as pinturas em más condições devem ser removidas, aplicando-se à superfície reboco novo; e,
• 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 bolhas e descascamento; sobre rebocos fracos deve-se aplicar um selador para aumentar a coesão das 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;
• fibrocimento: por ser uma superfície altamente alcalina, é indicada a aplicação de um fundo resistente à alcalinidade para selar a superfície;
• 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 sufi ciente 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,
• superfícies caiadas: por não oferecerem boa base para repintura, é necessária 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 sufi ciente 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, mármores, 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.

Látex / PVA

Pintura com tinta látex, à base de copolímeros de PVA (acetato de polivinila) emulsionados em água; de secagem ao ar; acabamento fosco aveludado; com pigmentos. Para uso em interiores e exteriores sobre superfícies de concreto, reboco ou fibrocimento, previamente preparadas. Não é recomendado seu uso em superfícies de madeira ou metais. O reboco deve estar totalmente seco, o que demora, em média, 30 dias. A tinta aplicada sobre reboco mal curado certamente descascará, porque a impermeabilidade da tinta dificultará a saída da umidade e as trocas gasosas necessárias à carbonação (cura) do reboco, sem a qual este tende a esfarelar-se sob a película da tinta, causando o descascamento. Lixamento e remoção de sujidades, manchas e outras imperfeições. Em paredes externas, aplicar uma demão de impermeabilizante.

Em paredes internas, aplicar massa corrida, plástica, em camadas finas, com desempenadeira, até perfeito nivelamento. Fazer o lixamento. Aplicar três demãos de tinta, com intervalos mínimos de três horas. Evitar pinturas externas em dias chuvosos.

A superfície a ser pintada deve estar perfeitamente seca.

Aplicar lixamento para remoção de gorduras, fungos, restos de pintura velha e solta, poeira ou outros corpos estranhos.

Em superfícies muito porosas (tijolos de barro, reboco poroso, mole ou arenoso), aplicar uma ou duas demãos de selador de fundo à base de PVA.

Se for desejado um acabamento mais fino, aplicar massa corrida (de PVA) em duas demãos, com lixamento fino após cada uma delas, com espátula ou desempenadeira de aço; remover toda a poeira antes da pintura.

Aplicar a tinta PVA com rolo, pincel, trincha ou pistola, diluída em 20% de água, em duas ou três demãos, espaçadas de três a seis horas, no mínimo; a segunda demão deve ser aplicada sem diluição.

Agitar vigorosamente as tintas dentro das latas e revolvê-las antes do uso, para evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Pintar as superfícies exteriores antes dos interiores.

Pintar o edifício de cima para baixo.

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

Óleo

A pintura com tinta à base de óleo é recomendada, para acabamento liso, brilhante, lavável; boa resistência às intempéries. Pode ser usada em exteriores e interiores (possui boa durabilidade e resistência) sobre superfícies de ferro, madeira, chapas de fibras prensadas, reboco e outras.

Para aplicá-la, deve-se preparar a superfície efetuando limpeza e lixamento, com remoção das partes soltas e poeira.

Aplicar uma demão primária de selador, de acordo com o material a ser pintado:

• sobre madeira ou chapas de fibras prensadas: “primer” tinta de fundo à óleo, conforme recomendação do fabricante;

• sobre reboco: massa à óleo para ponçar, conforme recomendação do fabricante; e,

• sobre superfícies de ferro: uma demão de tinta anticorrosiva, à base de óxido de ferro – zarcão.

Aplicar com trincha, rolo ou pistola, duas a três demãos de tinta-óleo, após a secagem da base, com intervalo mínimo de 12 horas.

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.

Em obras de restauração, é comum o uso de maçarico para renovação de pinturas antigas.

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 recomendada para estruturas e perfis de aço.

Para esmalte sintético alumínio: aplicar uma demão de “primer”, de acordo com a recomendação do fabricante para a 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 escorrimentos e com boa cobertura.

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

Silicone

Pintura com hidrófugo constituído por solução à base de cristais de silicone, incolor, tornando a superfície repelente à água; sem alterações no aspecto da superfície (cor, brilho e textura).

Para fins desta especificação, são considerados aceitos os seguintes produtos:

• Coralpar (Coral);

• Super Conservado 5 Silicone (Sika);

• Acquela (Otto Baumgart); e,

• Suvinil Silicone (Suvinil – Glasurit).

O silicone é usado como repelente de água de fachadas e paredes em argamassa, tijolo, concreto, pedra natural e artificial.

É especialmente indicado na pintura de alvenarias sem revestimentos.

A superfície deve estar seca, limpa e com as partes soltas, gorduras e poeira removidas; não aplicar em dias chuvosos.
Aplicar em duas demãos fartas, encharcando bem a superfície, com a utilização de rolo de lã de carneiro, pistola ou pincel.
A primeira demão deve ser aplicada até a saturação e a segunda de 6 a 24 horas após.
Em paredes destinadas a pintura à base de cal ou cimento, esta pintura deve ser executada antes da aplicação do silicone.
Antes do recebimento, a pintura deve ser testada, jogando-se água à superfície e constatando a não absorção de água pela mesma.
Armazenar em local seco e fresco por até 18 meses a partir da data de fabricação, 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.

Epóxi

Consiste na pintura com tinta epóxi bicomponente (tinta + catalisador); misturada na obra quando do emprego.

Recomenda-se sua utilização como pintura protetora de superfícies de concreto, alvenaria revestida com argamassa e como proteção anticorrosiva de superfícies de ferro e aço, em interiores.

Para superfícies de concreto e alvenaria argamassada:

• as superfícies devem estar perfeitamente lisas e niveladas;

• o lixamento deve ser aplicado para eliminação das partículas soltas, com cuidadosa remoção do pó, preferivelmente com jato de ar;

• quando se tratar de repintura, as superfícies devem ser lavadas com solução de ácido muriático para remoção de graxas, óleos e outras impurezas, com posterior espanamento; e,

• aplicar, sobre massa corrida à base de epóxi, duas demãos de tinta epóxi bicomponente (misturada no local), em intervalo mínimo de 10 horas, com rolo ou equipamento tipo airless spray de alta pressão.

Para superfícies metálicas:

• a preparação da superfície consiste em decapagem por esmerilhamento ou tratamento ácido para remoção total da ferrugem;

• aplicar uma demão de zarcão epóxi para inibir qualquer processo de corrosão na superfície tratada; secagem por quatro a seis horas; e,

• aplicar duas demãos de tinta epóxi bicomponente (misturada no local) em intervalo mínimo de 10 horas, com rolo.

Em qualquer caso, obedecer rigorosamente às recomendações do fabricante.

Armazenar o produto por, no máximo, 6 meses a partir da data de fabricação, em local seco e fresco, nas embalagens originais e intactas.

Acrílica

Consiste na pintura com tinta a base de emulsão 100% acrílica, solúvel em água; acabamento fosco acetinado; resistente à água, alcalinidade, maresia e intempéries.

Recomenda-se sua utilização em interiores ou exteriores sobre concreto, alvenarias revestidas com argamassas ou não revestidas, chapas de fibrocimento.

Preparar a superfície e aplicar uma demão de selador acrílico em paredes porosas, rebocos não pintados ou acabamentos foscos em mau estado; em paredes com acabamento brilhante, em bom estado, lixar e aplicar a tinta diretamente.
As pequenas imperfeições da superfície devem ser corrigidas com massa acrílica.
Aplicar a pintura em duas a três demãos, com trincha, rolo ou pistola, em diluição máxima de 20%; verificar as recomendações do fabricante.
A superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descoloração.
Armazenar em local coberto, seco e ventilado, 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.
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 sufi cientemente coberta.

Caiação

Consiste na pintura com tinta à 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 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 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.

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 sufi cientemente 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.

Sintecagem ou similar

A sintecagem deverá ser executada por profissional habilitado e deverá atender as exigências da Fiscalização.

Anticorrosiva

Consiste na pintura com tinta à 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.

Impermeável mineral em pó

Consiste na pintura com tinta mineral à base de cimento, impermeável à água, nas cores branco, cinza ou marfim, podendo ser utilizada como:

• pintura impermeável; ou,

• revestimento texturizado.

Para uso como pintura impermeável, em paredes e blocos de concreto, argamassa, pedras e tijolos, e como revestimento texturizado, sobre tijolos, reboco, cimento e blocos de concreto. Recomenda-se sua utilização, principalmente, em exteriores.

Para utilização como pintura impermeável:

• limpar a superfície, retirando as partes soltas, gorduras e poeira; saturar a superfície com água;

• raspar e lavar as paredes já pintadas;

• preparar a tinta adicionando água aos poucos, até a obtenção da consistência desejada; preparar somente a quantidade necessária para utilização em uma hora;

• aplicar a pintura com rolo, trincha ou brocha, em três demãos; a primeira demão deve ser mais diluída; os intervalos mínimos entre as demãos devem ser de quatro horas (entre a primeira e segunda) e doze horas (entre a segunda e a terceira); e,

• evitar a secagem rápida da pintura, umedecendo-a com água limpa; pintar, sempre que possível, as superfícies protegidas pela sombra, evitando, tanto quanto possível, que a pintura fresca fique exposta à ação direta dos raios solares.

Para utilização como revestimento texturizado:

• regularizar e limpar a superfície, deixando-a sem partes soltas, poeira ou gorduras;

• aplicar uma demão de fundo, constituída do produto diluído em água, com adição de cola para argamassas nas proporções indicadas pelo fabricante;

• preparar o produto para aplicação seguindo rigorosamente as recomendações do fabricante indicadas nas embalagens; e,

• aplicar o revestimento final com rolo de espuma, após quatro horas da demão de fundo.

A superfície pintada deve apresentar-se homogênea, com textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura e sem pontos de descoramento.
Armazenar o produto por até 6 meses, a partir da data de fabricação, nas embalagens originais e intactas.

Texturizada
Consiste em pintura com tinta à base de emulsão 100% acrílica sobre massa de revestimento à base de resina acrílica, de acabamento texturizado.
Recomenda-se sua utilização em interiores e exteriores em alvenarias revestidas com argamassa ou sem revestimento; concreto; chapas de fibrocimento.
A superfície deve estar regularizada e limpa, sem partes soltas, poeira ou gorduras; quando houver buracos ou fendas profundas, estucar antes do revestimento.
Aplicar a massa em duas demãos, sendo a primeira (base) diluída com até 30% de água e aplicada com rolo de lã e a segunda aplicada com rolo de espuma (para se obter a textura), diluída com no máximo 10% de água.
Aplicar mais uma demão (final) com tinta acrílica, utilizando rolo de lã.
A superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura e sem pontos de descoramento.

Pintura com pigmentos vegetais
Os procedimentos para restauro deverão ser indicados por restaurador especializado. No caso da ilustração a seguir, a pintura encontrava-se sob camada de tinta a óleo, retirada com calor indireto. Uma chapa de cobre foi colocada próxima ao local, aplicando-se calor com maçarico. O calor solta a camada de tinta a óleo e a pintura vegetal permanece intacta.

2.14 INSTALAÇÕES PREDIAIS

HIDRO-SANITÁRIAS
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 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 contratada 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 mantêm a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento.

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;

• sistemas 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. 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 fi m 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 haja drenos, o que possibilitaria a ocorrência de acúmulos ou depósitos de materiais sólidos provocadores de entupimento.

Os materiais básicos das canalizações podem ser:

• 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,

• em 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;

• por motivo de higiene, em todos os casos, é recomendado que a coleta e o afastamento das águas pluviais se deem em sistema de separação absoluta em relação aos esgotos sanitários; portanto, o traçado e dimensionamento dos dois sistemas da edificação deve ser feito 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, 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 árvores;
• 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 20m2), 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 45º, 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 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 carreados 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.

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 e impedir a contaminação da água de consumo e gêneros alimentícios.

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 sobrepressões, as canalizações devem estar ligadas a sistemas de ventilação em vários de seus pontos; uma vez que a incidência de subpressões e

sobrepressões 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. 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 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 subcoletores. 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 de a 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.

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 dois ou mais pavimentos devem possuir, ao menos, um tubo ventilador 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 subcoletores 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 a 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 da execução da 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 frequentemente 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 às 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.
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 detenção 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.

Sistemas de despejo, corpos receptores

O lançamento dos efluentes, deve ser feito na rede pública coletora de esgoto.

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 as canoplas.

As peças de louça que estiverem parciais 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 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 fluxível 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.

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 falo sifonado.

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

Tanque de lavar roupa: deve ser preferencialmente de louça, com fixação por meio de parafusos com buchas plásticas expansíveis, na parede de alvenaria; a coluna parafusada no piso e encaixada na face inferior da cuba.

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.

Chuveiros: devem ser de latão cromado ou de plástico.

Banca de pia de aço inoxidável: conjunto formado por banca e cuba, sendo as duas peças estampadas em aço inoxidável ou soldadas com uma junta no lugar da união das peças; a superfície da banca pode ser lisa ou canelada (para melhor escoamento da água); podem ser utilizados conjuntos com uma ou duas cubas; o conjunto deve ser dotado de frontão para arremate junto à parede.

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 (fria e quente) 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;

• 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 hidrossanitários

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

ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

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 e 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 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 à da tubulação; e,

• vedação equivalente à de uma luva atarraxada.

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

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

A distância entre caixas ou conduletes deve ser tal que permita, a qualquer tempo, fácil enfiação e desenfiação 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 enfiação.

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.

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. Observar, na ilustração, a seguir, dano irreversível causado a elemento artístico, por lâmpada incandescente mal colocada.

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, ENERGISA.

A rede de distribuição de energia elétrica deve ser executada com eletrodutos, calhas ou perfilados 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.

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.

Entrada e medição em BT

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 seccionadora com fusíveis tipo NH ou de cartucho;

• chave fusível desligadora NH; ou,

• disjuntor termomagnético.

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.

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 conforme 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 freqüência de 160Hz;

• ter nível de isolamento igual a 15KV;

• suportar a tensão a impulso de tensão igual a 96KV;

• quanto ao circuito primário, a ligação deve ser em triângulo que permita a utilização das seguintes tensões nominais: 3,8KV; 6,6KV; 11KV e 13,8KV

• quanto ao circuito secundário, 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 edificação), 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 sufi ciente 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 alimentadas por meio de circuitos individuais.

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 antichamas.

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, fi os, 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 perfilados contínuos, sem perfuração e utilizando ferramentas apropriadas.

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 enfiação.

Caso aparentes, a tubulação e as caixas devem ser arrumados e fixados 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 enfiação 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 enfiação dos condutores, deve ser utilizado talco como lubrificante.

Não deve ser instalado nenhum condutor nu 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 utilizados terminais projetados para este fim.

As ligações dos condutores às enfiações das luminárias devem ser feitas com conectores com isolação plástica.

Telefone

Conjunto de materiais e equipamentos, objetivando suprir as necessidades de comunicação telefônica de cada área específica da edificação, sendo constituído por:

• central privada de comutação telefônica; e,

• redes de tubulação e cabos.

É usado em toda a edificação, nos ramais determinados no projeto de telefonia.

O sistema de telefonia deve ser executado tendo em vista os seguintes aspectos:

• sistemas de entrada;

• sistemas de distribuição; e,

• sistemas dos equipamentos.

A tubulação de entrada compreende a parte da instalação telefônica que permite a entrada do cabo da rede externa da concessionária, terminando na caixa de distribuição geral (DG); quando subterrânea, abrange também a caixa de entrada do edifício.

O projeto e a instalação do cabo de entrada, que interligará a rede telefônica interna à rede externa, são de responsabilidade da concessionária e devem ser providenciados pela firma executante do sistema de telefonia.

Quando o edifício possuir mais de 20 pontos telefônicos, quando a rede da concessionária for subterrânea no local, ou quando for solicitado pelo consumidor, a entrada do cabo deve ser subterrânea. Quando o edifício possuir 20 pontos telefônicos ou menos, ou quando as condições da rede da concessionária no local o permitirem, a entrada deve ser aérea.

O sistema de distribuição deve ser composto por:

• quadro distribuidor geral (DG): caixa destinada a receber o cabo de entrada e os blocos terminais da concessionária e de onde devem derivar todos os cabos de distribuição; deve ser localizado, invariavelmente, no local de acesso da edificação, não sendo permitido posicioná-lo em ambientes confinados; no quadro DG deve ser instalado terminal de conexão à terra (resistência à terra não superior a 10W), independente de outros aterramentos da instalação elétrica; nos casos em que o número de pontos de telefone seja cinco ou menos, não há necessidade de instalação do DG, devendo, neste caso, ser instalada apenas uma caixa de passagem, dispensando-se, também, a instalação de quadro de distribuição (a mesma caixa de passagem deve receber a tubulação de entrada, dela derivando ainda a tubulação de interligação aos pontos de telefone);

• quadro de distribuição (QD): deve ser instalado quando o número de pontos de telefone for igual ou superior a seis ou quando a localização dos mesmos os colocar distantes uns dos outros e do quadro geral, sendo geralmente sua instalação indispensável; estes quadros são derivados do distribuidor geral (DG), recebendo cabos e blocos terminais e a partir dos mesmos são distribuídos os fios de alimentação dos pontos de telefone do setor; devem ser localizados em paredes das áreas de circulação interna, sendo vedada sua localização em escadas ou rampas;

• os pontos de telefone devem ser distribuídos nos ambientes, atendendo às exigências humanas básicas em relação à comunicação e às normas técnicas da concessionária, recomendando-se que as caixas de saída (caixas de ligação) sejam instaladas nas paredes, a 30cm do piso, para telefones de mesa e a 1,30m, para telefones de parede; a ligação dos telefones deve ser do tipo “jack”, feita por meio de um pino montado na extremidade do cordão, permitindo, assim, a remoção do aparelho telefônico para utilização em outras tomadas idênticas; sempre que possível, devem ser instalados pontos para telefones públicos em locais de circulação;

• os dutos para entradas subterrâneas podem ser de PVC rígido ou de cimento amianto, devendo ser utilizados os dutos de aço galvanizado somente onde, a critério da concessionária, as condições existentes exigirem; devem ser utilizados somente eletrodutos rígidos, sem costuras ou rebarbas, constituídos de aço galvanizado, metal esmaltado à quente ou de PVC; os eletrodutos rígidos metálicos esmaltados, somente podem ser utilizados em instalações internas, não sujeitas à corrosão; toda tubulação metálica deve ter ligação à terra, com resistência em qualquer ponto da tubulação não superior a 30W;
• canaletas de piso são dutos retangulares, em chapa de aço, que podem substituir os eletrodutos nas distribuições pelo piso; devem ser utilizadas em instalações com grande número de caixas de saída de piso;
• caixas em geral: as caixas de saída e de passagem, além dos quadros de distribuição geral, devem ser metálicas utilizando chapa de, no mínimo, 1mm de espessura, com toda a superfície decapada e pintada com tinta antiferrugem; os DG e QD devem ter, no fundo, uma prancha de madeira de 25mm de espessura para fixação dos equipamentos, podendo ser utilizados outros materiais desde que aprovados pela concessionária; para o dimensionamento de caixas e eletrodutos, deve-se observar: o diâmetro mínimo da tubulação telefônica deve ser de ¾” (19mm); quando for previsto sistema KS (key system), o diâmetro da tubulação secundária deve ser mantido ao longo de todo o trajeto que interliga as caixas de saída, recomendando-se, como regra geral, o diâmetro mínimo de 1” (25mm).
Podem ser previstos os seguintes sistemas básicos de equipamentos, além do aparelho principal, dependendo da complexidade de administração e utilização do imóvel:
• PBX: que consiste em mesa de operação que recebe os pares de telefone da concessionária e da mesa, por meio de um operador; transfere as ligações para os diversos ramais; as ligações internas, entre as extensões, também necessitam do operador para serem efetuadas;
• PABX: semelhante ao PBX, porém dispensa o operador; as ligações externas podem ser efetuadas por operador ou automaticamente, pela da mesa;
• KS (key system): neste sistema, todos os aparelhos telefônicos podem atuar como aparelho principal, efetuando ligações externas e internas, ou transferências de ligações de qualquer aparelho; todos os aparelhos são interligados por cabo composto de tantos pares de fi os quantos forem os telefones, mais alguns pares de reserva;

• PAX: apenas para comunicação interna, não sendo ligado a ramais da concessionária; a comutação é efetuada pelo uso de mesa central, por intermédio de operador; a tubulação para sistema PAX deve atender às normas para instalação telefônica em geral, sendo completamente independente da instalação ligada à rede da concessionária;
• extensões simples: quando o número de ramais externos é pequeno, às vezes apenas um ramal, e o número de aparelhos internos também é reduzido (quatro ou cinco pontos), é recomendável o emprego do sistema de um aparelho principal e diversas extensões, devendo de o aparelho principal ser possível fazer a seletividade de transferência.

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
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 para-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 para-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 captores 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 captores devem ser de cobre, recobertos por camada de chumbo.

Os para-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 60º 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 de Faraday" (diversos captores sobre mastros metálicos ligados entre si por cordoalha metálica), com campo de proteção teórico constituído pelo espaço abrangido pela interação dos captores, devendo ser utilizado, principalmente, quando a área a ser protegida pontos edificados altos e, não possui em destaque sobre os demais.

Não são admitidos captores 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 fios trançados; ou,

• 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 infl amáveis. As descidas dos condutores devem ser protegidas, no mínimo, até 2m de altura, a partir do solo, por tubos de materiais não 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.

Sinalização

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

Pode ser usada em toda a 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.

Segurança

Alarmes incêndio

Conjunto de materiais elétricos destinados à comunicação de ocorrência de incêndio, visando o acionamento dos procedimentos de emergência.

Podem ser usados em toda a edificação, nos locais definidos no projeto.

As instalações de alarmes contra incêndio devem contemplar:

• painel central de alarme;

• alimentação elétrica do sistema;

• avisadores manuais;

• detectores automáticos;

• tubulação;

• caixas de ligação e de passagem; e,

• fiação.

O painel central de alarme tem por função processar os sinais transmitidos pelos avisadores manuais ou detectores, por meio de campainha, luz geral de alarme e luzes de identificação dos locais de alarme.

Qualquer sinal de alarme emitido para o painel central deve permitir o imediato reconhecimento do local onde se originou. Para isto, é necessária a instalação de circuitos de alarme em todos os setores da edificação, com base no projeto de segurança.

Nos casos em que os riscos de incêndio sejam maiores, o sistema deve ser interligado com o Corpo de Bombeiros.

A central de alarme deve ser dimensionada de acordo com o número de setores da edificação:

• minicentral, para até quatro circuitos de alarme; ou,

• central modulada, podendo atender até cinco circuitos e com adição de vários módulos, até 60 circuitos de alarme.

O sistema deve ser alimentado por um único circuito de energia elétrica (110V ou 220V) derivado de um dos quadros de distribuição e ligado à fonte de alimentação e carga do painel de alarme.

A fonte de alimentação e carga, instalada junto ao painel, deve ser constituída de transformador (110V ou 220V/24V) e retificador; todo o sistema deve funcionar em corrente contínua a 24V.

Devem ser também instaladas baterias a serem mantidas em flutuação por carregador. Cabe a elas, por ligação automática de relés, manter o sistema em funcionamento no caso de interrupção do suprimento de energia elétrica da rede.

Prevenindo o caso em que as baterias possam estar descarregadas, deve existir outra fonte de alimentação (constituída por pilhas secas de 9V), integrada ao painel, destinada a acionar dispositivo de sinalização especial para indicar a falta total de energia.

O sistema deve ser dotado de avisadores manuais sonoros, que consistem em caixas metálicas, com tampa de vidro que, sendo quebrada aciona automaticamente o sistema de alarme e podem, ser embutidas ou sobrepostas nas paredes.

Esses avisadores não devem ser instalados nas circulações, próximos as saídas e não devem ser instalados em distâncias maiores que 40m entre si.

Os detectores automáticos são construídos para que entrem em funcionamento diante de sinais característicos de incêndio, independentemente de intervenção humana Estes sinais podem ser os provenientes de:

• alteração de intensidade luminosa do local;

• presença de fumaça;

• variação térmica; e,

• irradiação.

Como estes fatores indicadores da presença de fogo, por sua diversidade, impossibilitam a construção de um detector universal, deve ser previsto, dependendo das características e riscos próprios de cada local, o tipo de detector adequado, podendo ser instalados tipos diferentes de detector em um mesmo local.

Os detectores devem ser montados sobre a tampa das caixas de ligação, podendo ser dos seguintes tipos:

• com temperatura fixa: disparam quando a temperatura ambiente atinge o ponto para o qual foram regulados (geralmente entre 60 e 85ºC); a distância máxima, sem obstáculos, entre detectores deve ser de 7m; a área máxima de proteção, dependendo também da forma do ambiente, é de 60m²;

• para variação de temperatura (termo velocímetro): disparam quando há variação súbita de temperatura;

a regulagem do aparelho pode ser feita para elevações de temperatura ambiente até a razão de 7ºC por minuto, o que permite que o alarme entre em funcionamento sem que, necessariamente, a temperatura atinja níveis altos; a distância máxima, sem obstáculos, entre detectores deve ser de 15m e a área máxima de proteção, dependendo da forma do ambiente, é de 230m²;

• de fumaça com célula fotoelétrica: indicados para ambientes onde seja previsto que o princípio de incêndio seja antecedido por prolongado desprendimento de fumaça, sem imediata eclosão de chamas; a distância máxima, sem obstáculos, entre detectores, é de 15m; a área máxima de proteção, dependendo da forma do ambiente, é de 123m²; e,

• de fumaça com câmara ionizada (semelhantes aos de célula fotoelétrica, porém de atuação mais rápida e de extrema sensibilidade): disparam não somente nos casos de presença de fumaça visível, mas também diante de combustão com produção de gases não visíveis, como no caso de gases de equipamentos movidos por motores de combustão interna; reagem, também, com a presença de vários outros tipos de gás ou vapor;

somente devem ser utilizados em casos muito específicos, após análise detalhada dos riscos inerentes às instalações do recinto; a distância máxima, sem obstáculos, entre detectores é de 15m e a área máxima de proteção, dependendo da forma do ambiente, deve ser de 230m².

A tubulação para instalação do sistema de alarmes deve ser totalmente independente daquelas dos demais sistemas elétricos; os eletrodutos devem ser de PVC (ou não magnéticos), com diâmetro mínimo de ¾".

As caixas de ligação e de passagem devem ser de PVC. Os fi os de ligação dos avisos manuais e dos detectores devem ser do tipo antichama #15AWG, no mínimo.

Os fios de ligação das campainhas e das eventuais lâmpadas indicadoras, ao longo dos circuitos, devem ser de bitola #14AWG, no mínimo.

Os fios que compõem os circuitos do sistema de alarme devem ser abrigados da influência dos cabos de energia e dos efeitos de sobretensão, devido às condições atmosféricas, prevendo-se sua instalação sempre dentro de eletrodutos de PVC.

Caso sejam de instalação aparente (sem eletrodutos) ou em linhas aéreas, devem ser observadas as seguintes prescrições:

• deve-se respeitar distanciamento mínimo de 0,60m dos cabos de baixa tensão e 2,00m dos cabos de alta tensão;
• os condutores empregados devem ser de cabo formado por fios de cobre estanhado, com isolamento de polietileno reticulado e capa externa de pirevinil;
• ao longo da linha devem ser montados equipamentos de descarga catódica; e,
• os descarregadores devem ser instalados, montados nos postes ou paredes de onde deriva a rede aérea, ligados à terra pelo trajeto mais curto, devendo ter resistência à terra inferior a 5Ω.

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.

Antenas coletivas de TV e FM

Conjunto de materiais e equipamentos elétricos destinados a permitir a recepção de sinais de televisão e freqüência modulada.

Podem ser utilizadas em toda a edificação, nos locais definidos no projeto.

As instalações devem ser constituídas de:

• sistema de antenas coletivas de TV e FM;

• pontos receptores;

• painel processador; e,

• rede de distribuição.

As antenas devem obedecer às definições do projeto, principalmente quanto ao tipo e localização das unidades.

Deve haver perfeita compatibilização de impedância entre todos os componentes do sistema.

Utilizar, preferencialmente, antenas monocanais para a recepção de sinais de TV e FM, sendo uma para cada estação de TV e FM.

Cada antena deve ser interligada a um único painel processador, de onde é feita a distribuição aos pontos receptores, utilizando-se cabos axiais de 75Ω de impedância.

Para a conexão com os receptores de TV e FM, que normalmente possuem entrada em 300W, devem ser utilizados acopladores para obtenção da perfeita compatibilização das impedâncias.

Deve ser considerada a necessidade de instalação de amplificadores nas caixas dos pontos receptores, para compensar as atenuações no cabo, decorrentes da distância entre estes pontos e o painel processador.

A conexão do cabo distribuidor de sinais com os diversos pontos receptores deve ser efetuada em paralelo.

Na instalação das antenas nos topos dos edifícios, deve ser evitada a presença de obstáculos, permitindo, tanto quanto possível, a visibilidade direta entre as antenas e as torres emissoras das estações; os mastros das antenas devem ser posicionados de forma que as antenas não constituam obstáculos umas às outras.

As antenas devem ser instaladas dentro da área de proteção dos para-raios.

O painel processador deve ser localizado, tanto quanto possível, o mais próximo do conjunto de antenas e possuir características construtivas de blindagem contra sinais não desejados.

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

Devido à rigidez do cabo coaxial, deve ser prevista a instalação de uma caixa de passagem para cada mudança de direção.

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;
• rede de distribuição; e,
• sensores.

Utilizar receptor constituído por conjunto câmera-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 câmera: 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 freqüência 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 for necessária a remoção de pavimentação em pedra. Nestes casos, providenciar documentação fotográfica que permita com clareza a recomposição do piso.

Revisão das instalações elétricas

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

MECÂNICAS

Ar condicionado

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

Ventilação / exaustão

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

PSCIP – Projeto de Segurança Contra incêndio e Pânico

Sinalizações

Devem ser executadas conforme PSCIP aprovado no Corpo de Bombeiros.

Extintores

Devem ser executadas conforme PSCIP aprovado no Corpo de Bombeiros.

Caixas e hidrantes

Devem ser executadas conforme PSCIP aprovado no Corpo de Bombeiros.

Porta corta-fogo

Conjunto de folha de porta de abrir, batente (caixão ou marco), núcleo de isolação térmica (vermiculita expandida) e acessórios, com características de resistência ao fogo, impedindo ou retardando a propagação do fogo, gases e calor de um ambiente para outro.

Apresenta as seguintes características:

• larguras (vão livre): 80cm, 90cm e 100cm; altura (vão livre): 210cm; espessura da folha: 4,7cm;

• classificação: P90 (com tempo mínimo de resistência igual a 90min).

• acessórios:

- Dobradiças, em número mínimo de três;

- Maçanetas de alavanca;

- Fechadura de lingueta sem tranca; e,

- Dispositivo de fechamento automático das folhas.

Seu acabamento é feito em pintura. É um componente para abertura de comunicação entre ambientes, visando a proteção das vias de escape contra fogo.

Deve ter identificação indelével e permanente por gravação ou plaqueta metálica, contendo: EB-920, nome do fabricante, classificação, número de ordem da fabricação, mês e ano de fabricação.

Todos os componentes metálicos ferrosos devem receber tratamento antioxidante. É obrigatório o trespasse entre a folha da porta e o batente, em faixa contínua para a vedação às chamas e aos gases.

Executar os batentes com chapa de aço #18 (1,2mm).

Os batentes de chapa dobrada devem receber reforço com chapa de aço (esp=3mm) nos locais de fixação das dobradiças e dispositivos de fechamento automático.

Quando instaladas, preencher completamente o marco com argamassa de cimento e areia (1:3), sem deixar falhas ou bolhas.

Fixar o marco com grapas na altura das dobradiças.

Instalar a folha em fase de acabamento e o dispositivo de fechamento na entrega final da obra.

Armazenar em local seco e limpos, obedecendo às instruções do fabricante.

Sistemas automáticos

Devem ser instalados de acordo com normas da ABNT.

Ligação definitiva de água Ligação dos sistemas de água fria, quente e incêndio da edificação com a rede de abastecimento da concessionária local.

Deve ser feita na entrada de água da edificação.

Quanto à execução da tubulação dos sistemas de água fria, quente e incêndio, cabe verificar:

• se os caminhamentos estão executados em conformidade com os traçados estabelecidos no projeto executivo de hidráulica; e,

• se a tubulação está ensaiada quanto à estanqueidade, por, pelo menos, seis horas, por pressão interna de água, 50% superior à pressão estática máxima da tubulação.

Limpar toda a tubulação com descargas em água sucessivas e reenchê-la, deixando os pontos de água em condições de uso.

Colocar em funcionamento os pontos de água, determinando a subpressão na abertura rápida, as condições de vazão e a sobre pressão de fechamento brusco. Fazer ensaios de funcionamento das instalações elevatórias e/ou instalações hidropneumáticas.

Finalmente, proceder à desinfecção de todo o sistema (ver item 14.01.03.00).

Solicitar, à concessionária local, a ligação definitiva de água, com base em:

• requerimento conforme modelo específico da concessionária;

• apresentação do projeto para conhecimento e/ou análise; e,

• execução do cavalete, conforme padrão (croqui fornecido pela concessionária).

Ligação definitiva de luz e força

A ligação do sistema de eletricidade da edificação com a rede da concessionária local deve ser executada na entrada de energia elétrica da edificação.

Devem ser solicitadas informações preliminares à concessionária para elaboração do projeto de instalações elétricas. A “consulta preliminar” objetiva conhecer:

• a tensão nominal de fornecimento;

• o sistema de fornecimento (delta ou estrela);

• a zona de distribuição (aérea, futura subterrânea ou subterrânea);

• a necessidade ou não de construção de câmara transformadora;

• a quantidade de condutores do ramal de entrada;

• a quantidade de eletrodutos;

• a quantidade de dispositivos de proteção do ramal de entrada; e,

• o nível de curto-circuito.

Com base nos dados fornecidos, deve ser elaborado o projeto elétrico e executada a ligação provisória, para execução da obra.

Para os casos em que a potência instalada seja superior a 12kW, ou em que a distribuição seja subterrânea ou futura subterrânea, é necessária a emissão de “pedido de estudo”.

Para ligação da entrada individual subterrânea ou entrada coletiva com potência instalada até 20kW, não é necessária a apresentação do projeto de entrada consumidora, devendo,

entretanto, ser informada à concessionária a localização do centro de medição e do poste particular, bem como as características principais da entrada consumidora (tipo das caixas de medição e distribuição, seção dos condutores e seus respectivos dispositivos de proteção).
Para a ligação de entrada coletiva ou individual subterrânea, com potência instalada superior a 20kW, é necessária a liberação prévia, pela concessionária, do projeto de entrada, devendo a construtora apresentar o projeto elétrico e o memorial discriminando as cargas por unidade de consumo.
A apresentação do projeto deve constar de:
• projeto do centro de medição;
• projeto da cabina de barramento, com diagrama unifilar;
• projeto mostrando a localização da entrada consumidora, com indicação do compartimento da cabina de barramento, centro de medição e trajeto dos eletrodutos até o limite da propriedade com a via pública, incluindo a localização do poste particular; e,
• projeto de instalação elétrica da edificação.
A execução deve ser efetuada dentro do prazo de validade da aprovação (normalmente 36 meses); caso a execução não seja feita dentro do prazo de validade, a Construtora deve reapresentar o projeto aprovado à concessionária, para liberação por mais 12 meses.

Ligação definitiva de telefone
A ligação do sistema de telefonia da edificação com a rede da concessionária local deve ser executada na entrada de telefone da edificação.
O tipo de entrada a ser empregado na edificação deve ser estabelecido pela concessionária, podendo ser:
• entrada aérea, diretamente pela fachada;
• entrada aérea por poste particular; ou,
• entrada subterrânea.
Antes da solicitação da ligação definitiva, a instalação deve ser inspecionada, devendo ser verificado:
• se está executada de acordo com o projeto de instalações telefônicas;
• se estão instalados os fios e cabos conforme definido no projeto; e,

• se estão executados e testados os aterramentos previstos para as caixas e dutos.

Solicitar, à Concessionária local, a ligação definitiva de telefone, com base em:

• requerimento, conforme modelo específico da concessionária; e,

• apresentação do projeto para conhecimento e/ou análise.

Ligação definitiva de esgoto

As ligações dos sistemas de esgoto e de águas pluviais da edificação com a rede pública devem ser executadas na saída de esgoto da edificação.

Quanto à execução, da tubulação dos sistemas de esgoto e de águas pluviais da edificação, cabe verificar:

• se os caminhamentos estão executados em conformidade com os traçados estabelecidos em projeto;

• se foram feitos os testes de estanqueidade na tubulação.

Limpar toda a tubulação, com descargas de água sucessivas. Solicitar as ligações definitivas às redes públicas de esgotos e de águas pluviais, conforme o caso, com base em:

• requerimento(s) conforme modelo(s) específico(s) da concessionária; e,

• apresentação dos projetos para conhecimento e/ou análise.

Lixo

Diretrizes básicas para os procedimentos de coleta e eliminação dos resíduos sólidos, que podem ser classificados nos seguintes tipos:

• tipo 0: extra seco, altamente combustível, composto principalmente de elementos, tais como papel, papelão, caixas de madeira, estopas e contendo até 10% em peso de plásticos e/ou borrachas;

• tipo 1 (comercial): seco, mistura de refugo combustível como papel, cavaco de madeira, folhagem, varredura, lixo de atividades domésticas, comerciais e industriais; a mistura contém 20% em peso de refugo de restaurante ou bar, mas contém pouco ou nenhum refugo plástico, borracha ou papel tratado;

• tipo 2 (residencial): misto constituído de uma mistura aproximadamente uniforme dos tipos 1 e 3 em peso;

• tipo 3: úmido, consistindo de refugo de origem animal e vegetal; e,
• tipo 4: patogênico, restos humanos e de animais, refugos orgânicos sólidos.

O processo de coleta e eliminação dos resíduos sólidos deve ser feito em toda a edificação.

A instalação para coleta e eliminação de lixo na edificação deve obedecer às prescrições da municipalidade local.

O recolhimento e eliminação do lixo pode ser feito pelos seguintes processos:

• coleta por tubo de queda até equipamentos de incineração ou prensagem (tipos 1 e 2);
• coleta por tubo de queda até depósitos apropriados (tipo 3); e,
• trituradores de matéria orgânica instalados nas pias de cozinha.

Os processos acima previstos devem prever equipamento para lavagem interior do tubo de queda, do depósito e da prensa. Em zona provida de coleta pública regular, não devem ser utilizados incineradores de lixo domiciliares. Os incineradores devem ser instalados nos casos de lixo séptico ou de natureza nociva e perigosa, no caso de hospitais, bem como nos casos de segurança sanitária e de ordem técnica, sempre com exame prévio da autoridade sanitária local.

Os depósitos, bem como os locais dos incineradores ou prensas, devem ser estanques, visando impedir a emanação de odores e evitar a penetração de animais; os pisos e paredes devem ser laváveis e impermeáveis.

Não é permitido o lançamento de substâncias nocivas na rede de esgotos; também não é permitida a ação poluente da atmosfera. O acondicionamento dos resíduos produzidos deve ser feito em recipientes apropriados, de preferência plásticos e que não permitam o derrame de detritos.

As instalações para lixo, do tipo 1, devem ter as seguintes características gerais:

• coluna de lixo com alçapões de despejo;
• incinerador ou compactador de lixo; e,
• chaminé com coletor de fuligem.

As instalações para lixo, do tipo 2, devem ter as seguintes características gerais:

• coluna de lixo, com alçapões de despejo; e,
• compactador de lixo.

As instalações para lixo, do tipo 3, devem ter as seguintes características gerais:

• coluna de lixo, com alçapões de despejo; e,
• depósito de lixo.

Elevadores

Equipamento de transporte vertical constituído por:
• máquina de tração e polias;
• reguladores de velocidade;
• guias;
• cabina;
• freios de segurança;
• cabos de suspensão; e,
• para-choques.

É utilizado para transporte vertical de pessoas e cargas.

A instalação de elevadores deve obedecer rigorosamente às normas da ABNT, bem como aos projetos arquitetônico e de elevadores, conforme desenhos apresentados pelas fi rmas instaladoras.

As características dos elevadores a serem instalados devem ser estabelecidas, levando-se em conta os seguintes fatores:
• finalidade do edifício;
• tipo de carga e necessidade de transporte;
• intensidade de tráfego ou fluxo de carga; e,
• segurança do transporte.

As dimensões da casa de máquinas devem ser tais que garantam as suas características de desempenho, bem como permitam livre acesso para inspeção, manutenção e retirada dos equipamentos, levando em conta os espaços necessários estabelecidos pelos fabricantes.

O acesso à casa de máquinas deve ser feito por escada fixa, com dimensões que permitam a passagem de qualquer equipamento; o acesso deve ser feito independentemente dos ambientes habitados ou qualquer outra dependência da edificação.

A casa de máquinas deve ser dotada de ventilação cruzada, natural ou mecânica, de modo a impedir a penetração de poeira, gases nocivos ou umidade; deve ser revestida com material

incombustível (para os pisos e paredes), antiderrapante (para os pisos) e isolante térmico (para a cobertura).

Deve ser garantida a destinação exclusiva do poço do elevador. Este deve ser construído com material incombustível e o revestimento interno deve ter acabamento desempenado.

Os elevadores de passageiros devem ser dimensionados de modo a atender às exigências estabelecidas pelas normas da ABNT para o cálculo de tráfego e intervalo de tráfego da instalação.

Os elevadores de carga devem ser dimensionados, considerando-se:

• transporte de, no máximo, um passageiro além do ascensorista;

• normas de segurança de elevadores de passageiros, quando destinados a uso misto (carga e passageiros);

• classes de carregamento;

• fechamento total, em tela metálica, da caixa e casa de máquinas, quando o elevador for instalado em torres metálicas; e,

• soleira metálica em função da classe de carregamento.

Os elevadores de alçapão devem ser dimensionados, considerando:

• as condições estabelecidas para os elevadores de carga;

• utilização exclusiva para carga;

• limite de velocidade de 15m/min; e,

• limite de curso de plataforma do carro até o limite do passeio, salvo em casos especiais, desde que seja fechado o espaço vertical além deste nível.

Os elevadores monta-cargas devem ser dimensionados, considerando:

• as condições estabelecidas para os elevadores de carga e aplicáveis a este tipo; e,

• uso exclusivo para carga, com acionamento externo.

Para todos os tipos de elevadores, deve ser obtida a máxima suavidade na partida, movimentação e paradas, bem como funcionamento silencioso de todo o mecanismo.

Devem ser tomadas todas as precauções necessárias para absorção ou isolamento de ruídos incômodos e para amortecimento de vibrações nocivas, originados pelo funcionamento das instalações e equipamentos montados.

Desde o início do fornecimento, durante a montagem do equipamento e instalação, até a sua entrega definitiva, devem ser tomadas todas as precauções e medidas necessárias à proteção dos diversos elementos e órgãos.
Todo o equipamento deve ser submetido a cuidadosa limpeza de todos os elementos, com novo polimento em todas as peças e órgãos que careçam desse repasse.
O recebimento da instalação deve ser precedido de cuidadosa verificação do equipamento fornecido, com realização de rigorosos ensaios de funcionamento, objetivando a constatação de que foram efetivamente fornecidos todos os itens contratados.

Sistema de utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP); instalação central e individual.
As instalações de GLP são centrais quando uma canalização de distribuição liga o conjunto de bujões (cilindros), dispostos em abrigo, aos vários pontos de alimentação; são individuais quando cada aparelho de utilização é abastecido por um botijão.
A perda de carga máxima admissível na tubulação das instalações prediais deve ser de 10mm.c.a, devendo-se considerar a tubulação desde a válvula reguladora de pressão localizada no abrigo dos bujões até o ponto de utilização mais desfavorável.
Para as instalações centralizadas, devem ser usados apenas os bujões com a capacidade de 45kg de GLP armazenado, pois os maiores não são normalmente distribuídos pelos fornecedores, exigindo encomendas especiais; o número de bujões deve ser par, sendo, a cada período, substituída a metade das unidades instaladas.
Tendo-se em vista a obtenção de menor extensão de canalização, pode-se optar pelos bujões individuais, que devem ser localizados nas proximidades dos pontos de utilização. Este bujão não deve ser colocado em compartimento fechado, devendo ser assegurada a ventilação permanente por abertura direta para o exterior da edificação.
Em todos os casos em que os bujões sejam iguais ou maiores que os de 45kg, estes devem ficar do lado de fora, em recinto próprio, desimpedido, ao ar livre e afastado de no mínimo 1,5m de qualquer edificação. No interior dos abrigos não devem existir hidrômetros, nem dispositivos capazes de produzir centelhas, chama ou calor, não podendo estes ser utilizados como depósitos ou para qualquer outro fim. Os abrigos devem ser permanentemente

ventilados, mas protegidos do acesso de águas pluviais; devem, também, distar 1,5m de quaisquer ralos, grelhas ou fossas onde possam vir a acumular gases mais pesados que o ar. Tanto quanto possível, a tubulação deve ser instalada evitando-se, ao máximo, o percurso sob pisos pavimentados ou alvenarias, de modo a garantir a segurança durante eventuais vazamentos e, também, maior facilidade de acesso para manutenção.

Quando em paredes, a tubulação deve, tanto quanto possível, ser instalada de forma aparente.

Para o escoamento da água condensada no interior da tubulação, esta deve possuir declividade de forma a escoá-la em direção a pontos baixos da instalação, onde seja realizada a purgação periódica.

As tubulações devem estar 20cm afastadas daquelas de outros sistemas; os tubos de gás devem ter entre si uma distância igual a, no mínimo, um diâmetro da maior das tubulações contíguas; os reguladores de pressão devem ser instalados de modo a permitir que o gás, liberado pelas válvulas de alívio de sobre pressão ou pela eventual ruptura dos seus diafragmas, seja imediatamente conduzido para a atmosfera exterior da edificação.

Devem ser realizados testes em duas etapas: o teste por ocasião do assentamento das tubulações (que pode ser feito por trechos), de acordo com as condições locais, (pré-revisão), e o teste da tubulação da instalação completa (revisão geral). A pré-revisão deve ser realizada por meio da injeção de ar comprimido sob pressão mínima de 2kg/cm2, devendo todas as extremidades abertas ser previamente tamponadas com ”plugs” ou “caps”; a verificação da estanqueidade é feita por meio da observação do manômetro, previamente instalado.

Durante o teste, a tubulação deve sofrer batidas fortes com pedaços de madeira; a descompressão deve ser feita lentamente. A revisão geral deve ser feita de modo idêntico ao da pré-revisão, sendo, entretanto, empregada a pressão mínima de 7kg/cm2. Ambos os testes devem ser realizados sem a presença dos reguladores de pressão, que ficam para serem instalados posteriormente; a estanqueidade das conexões também deve ser verificada pelo pincelamento das juntas com solução de água e sabão. Previamente à realização dos testes, introduzir ar comprimido em jato com pressão constante para forçar a saída de corpos estranhos eventualmente presentes no interior da tubulação.

Pontos de alimentação

Os pontos de alimentação são os terminais da canalização situados nos ambientes, para permitir a ligação dos aparelhos de utilização, devendo ser dispostos levando-se em conta as dimensões e a função de cada aparelho. Devem ser formados por uma conexão tipo fêmea (luva ou cotovelo com rosca), fechada com “plug”.

Por ocasião da ligação do aparelho, deve-se instalar um registro de macho que permita isolá-lo, sem que haja necessidade de interrupção de fornecimento a outros aparelhos.

Mangueiras não devem atravessar paredes, pisos ou outras divisões de compartimentos, permanecendo suas extremidades no mesmo local ou compartimento em que foram empregadas; devem ter comprimento máximo de 2m e ser rigidamente fixadas.

Materiais e componentes; técnicas

Os materiais e componentes a serem empregados devem obedecer estritamente às instruções técnicas das concessionárias, devendo, em princípio, serem empregados tubos de aço galvanizado, sem costura, classe pesada.

As conexões devem ser de aço maleável, da classe 10, até o diâmetro de 50mm, devendo ser utilizada a classe 20 acima deste diâmetro.

As juntas devem ser constituídas por rosqueamento externo das pontas dos tubos e internos das conexões; o calafeto das juntas rosqueadas deve ser de material vedante líquido ou pastoso, podendo-se utilizar fibras ou teflon, sendo proibido o uso de zarcão; como pasta, pode-se utilizar a de litargírio ou glicerina.

Os registros dos pontos de alimentação ou dos pontos intermediários devem ser do tipo de macho, com vedação para gás, construídos em bronze. Nos pontos de utilização onde se deseje regular a vazão de saída, os registros devem ser do tipo agulha, também em bronze, especiais para gás.

Assentamento

Durante o assentamento, deve-se cuidar para que as juntas sejam totalmente isentas de rebarbas ou outros defeitos que reduzam a seção interna da canalização. Esta deve

permanecer fixada em seus suportes, sem curvas ou abaulamentos que possam ensejar acúmulo de resíduos no interior.

Todos os pontos de alimentação devem ter rosca interna, e serem fechados por “plug” durante a montagem ou durante o período em que não estiverem ligados em definitivo os aparelhos de utilização.

As partes enterradas devem ser protegidas invariavelmente, adotando-se o processo de eliminar os óxidos, gorduras e sujeiras da superfície; aplicar uma camada de tinta de base asfáltica; aplicar envoltório de tecido de juta ou fibra de vidro, embebida na mesma tinta; e, aplicar nova camada de tinta asfáltica sobre o tecido.

Aparelhos de utilização; generalidades

Somente devem ser utilizados aparelhos que obedeçam às normas técnicas vigentes.

A construção dos aparelhos é diferenciada conforme o tipo de gás a ser empregado, sendo os queimadores adaptados a cada caso, devendo o fornecedor ser advertido.

Antes da utilização, cada aparelho deve ser ensaiado e regulado para que trabalhe dentro de suas condições nominais. Durante a regulagem, outros aparelhos devem estar desligados; aparelhos que apresentem potência superior a 20.000 kcal/h devem ter suas instalações complementadas por coifas ou exaustores, para a condução dos produtos da combustão diretamente ao exterior da edificação (fogões e aquecedores de água).

Não devem ser instalados aparelhos de utilização em dependências com menos de 6m³. Em todos os casos, os ambientes devem possuir dispositivos que permitam ventilação permanente.

2.15 SERVIÇOS DIVERSOS

ESCADAS INTERNAS

Madeira

Para o assentamento de escadas internas em madeira, é necessário que as paredes laterais estejam definidas, bem como devem ser colocados pontos de nível dos pisos acabados, a menos que já estejam prontos.

Se a escada é livre, deve-se simular tabiques laterais singelos, para que neles possam ser marcados os degraus.

Este procedimento é essencial, pois vai servir de molde à escada definitiva, evitando-se erros no corte das peças.

Alvenaria de tijolo

Nesses casos. Os procedimentos iniciais, quanto ao molde, são iguais aos dois itens anteriores. O assentamento do tijolo, um a um, é que difere, pois os níveis vão sendo conferidos a cada peça colocada.

Corrimão

Deve ser executado conforme projeto específico, devidamente aprovado pela Fiscalização do IPHAN e Corpo de Bombeiros.

Quartilha

Consiste no trecho final de um corrimão ornamentado. Deve ser executado conforme projeto de detalhamento específico e deve ser devidamente aprovado pela Fiscalização do IPHAN.

GUARDA-CORPO E GRADES

Madeira

São fixados com uso de grampos e furos, quando na pedra, pregos ou parafusos, quando na madeira e, por fim, chumbados, quando na alvenaria.

Metálicos

Aparafusados, quando na madeira. Para pedra e alvenaria, recebem grampos que, por sua vez, são chumbados na madeira. Como no tijolo, é muito comum que recebam, sobre a parte superior, acabamento em madeira abaulada, fixa por parafusos.

Mistos

São os guarda-corpos em que se usa mais de um tipo de material. Ex: madeira e ferro.

Alvenaria de tijolos

Assentados com argamassa, cimento e areia. Sobre eles, geralmente, é assentada peça de madeira de faces abauladas, para acabamento.

ARMÁRIOS

Confeccionados no local / embutidos

Os armários devem ser executados conforme projeto de detalhamento específico e devem ser devidamente aprovados pela Fiscalização do IPHAN.

Pré-fabricados / modulados

Os armários pré-fabricados devem ter qualidade garantida e devem ser previamente aprovados pela Fiscalização do IPHAN.

CUNHAIS

É um ângulo externo, formado pelo encontro de duas paredes, podendo ser de madeira, pedra ou massa, de acordo com o sistema construtivo adotado. Podendo ser em cantaria, madeira, alvenaria de tijolos revestida, alvenaria de pedra revestida ou estuque.

COMUNICAÇÃO VISUAL

Quadros

Deve ser feito um anteprojeto, por profissional habilitado para tal função. O anteprojeto deve ser aprovado pela Fiscalização. As molduras também devem ser previamente aprovadas.

Painéis

Deve ser feito um anteprojeto, por profissional habilitado para tal função. O anteprojeto deve ser aprovado pela Fiscalização. Os textos, também, deverão ser feitos por profissional habilitado. A impressão e as fotos devem ser de ótima qualidade, de modo a não comprometerem o resultado final do trabalho.

Placas simples / adesivas

Deve ser feito um anteprojeto, por profissional habilitado para tal função. O anteprojeto deve ser aprovado pela Fiscalização.

Faixas e letras adesivas

Pinturas indicativas

ERRADICAÇÃO DA VEGETAÇÃO

Cortes e remoções

Aplicação de produtos químicos

Onde houver necessidade, deve ser aplicado produto químico para erradicação de insetos, pragas e similares. Esta operação deve ser feita por profissional habilitado.

2.16 CONTROLE TECNOLÓGICO/INSTRUMENTAL- ESTRUTURAL

ENSAIOS

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 da 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.

TESTES

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

São realizados nas 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 da 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.

Nas instalações prediais

Em máquinas e equipamentos

Provas de carga

2.17 AGENCIAMENTO/PAISAGISMO

PREPARAÇÃO DO TERRENO

Limpeza e preparo da área/locações

Cortes

Aterros e reaterros compactados

Carga, transporte e descarga

CALÇADAS

Concreto/cimentado

Na execução da pavimentação com acabamento cimentado, observar às seguintes prescrições:

- Nivelamento do piso de terra;
- Apiloamento e umedecimento da superfície;
- Colocação de guias removíveis que criarão juntas de dilatação;
- Espalhamento da camada de concreto, no traço 1:3:6, em volume, de cimento, areia e pedra britada, em quadros alternados (à semelhança do tabuleiro de xadrez);
- A espessura da camada de concreto deverá ser, no mínimo, de 6cm e dependerá da sobrecarga que irá suportar;
- A camada terá de ser feita com caimento no sentido dos locais previsto para escoamento das águas e não inferior a 0,5%;
- O acabamento será obtido pelo sarrafeamento, desempeno e moderado alisamento do concreto quando ele estiver ainda em estado plástico;

- Como o afloramento da argamassa deverá ser insuficiente para o bom acabamento do piso, a ela será adicionada, por polvilhamento, mais quantidade (porém seca), no traço 1:3, de cimento e areia peneirada, sem água, antes de terminada a pega do concreto;
- Quando não for possível fazer em uma só operação a concretagem da base e o acabamento da superfície do concreto, essa mesma superfície precisa ser limpa e lavada para receber a aplicação posterior de argamassa, no traço 1:3, de cimento e areia (com água), no dia imediatamente seguinte;
- Nesse segundo caso, a argamassa terá de ser espalhada e batida levemente de forma a provocar o aparecimento de água na superfície. Em seguida, se fará o polvilhamento de cimento puro, dando o acabamento de acordo com as seguintes indicações;
• liso, obtido por leve pressão de colher de pedreiro ou desempenadeira de aço,
• desempenado áspero, obtido com desempenadeira de madeira;
- Todas as operações e trabalhos deverão ser executados com o máximo cuidado, tomando as precauções referentes à observância quanto aos caimentos desejados;
- Os cimentados precisam ser divididos em painéis, coincidindo as juntas com as da base de concreto;
- Nos cimentados externos, o afastamento máximo das juntas será de 2,5m;
- A cura do cimentado será obrigatoriamente feita pela conservação da superfície permanente e levemente molhada, durante pelo menos sete dias após a sua execução;
- A espessura do cimentado nunca poderá ser inferior a 1cm.

Ladrilho hidráulico

Geralmente de formato quadrado ou retangular (0,20x0,20m, 0,20x0,30m) e espessura de 0,02m, com o emprego de inúmeros desenhos em relevo, que, quando justapostos, vão formando outras formas geométricas.

Devem ser assentados sobre camada de argamassa previamente preparada, sendo seu assentamento com caimento para a rua ou canteiro permeável, umedecendo-se o ladrilho antes de aplicá-lo ao solo. Bate-se levemente com o cabo da colher para nivelamento, que é conferido com régua entre o ladrilho e o ponto de nível. O rejuntamento é feito com calda de

cimento bastante fina, para que a ligação entre eles fique perfeita, limpando-se o excesso que fica na superfície.

Os ladrilhos são fabricados com cimento e areia, isentos de cal, prensados. Devem apresentar as seguintes características: com arestas vivas, cores uniformes, desempenados e isentos de umidade, resistentes ao desgaste e à abrasão, nas dimensões de 20x20cm ou 15cmx15cm, espessura igual a 2cm.

São usados para revestimentos de pisos:

• internos, com acabamento liso;

• externos, com relevo.

Devem ser aplicados nos locais indicados no projeto arquitetônico.

A superfície a ser revestida (laje de concreto) deve estar limpa, sem partes soltas, livre de incrustações e suficientemente áspera para receber a base do revestimento.

Quando o piso for executado diretamente sobre o solo, no caso de pavimentos térreos, deve ser lançado lastro de concreto.

Considerar a declividade do piso acabado, de 0,5% para os ralos, buzinotes ou outras saídas; a declividade deve ser obtida na camada de base.

Após molhar bem, lançar a base, constituída de argamassa de cimento e areia no traço (1:3), com espessura variando entre 2 e 3,5cm; se a espessura necessária for superior a 3,5cm, deve ser executada camada de concreto adicional sobre a laje.

Iniciar a aplicação do piso de ladrilhos hidráulicos, após a cura total da camada de base (cerca de 15 dias).

Para aplicação e assentamento de ladrilhos hidráulicos em áreas internas e externas, empregar, argamassa preparada à base de cimento e aditivos de alta adesividade.

O preparo da argamassa de assentamento deve seguir rigorosamente as instruções do fabricante.

Aplicar a argamassa com o lado liso da desempenadeira de aço, até a obtenção de uma camada de 4mm de espessura; em seguida, passar o lado dentado, formando cordões que possibilitam o nivelamento dos ladrilhos, recolhendo o excesso de argamassa.

Aplicar os ladrilhos sobre os cordões ainda frescos, batendo um a um, de forma a obter a espessura final da argamassa igual a 2mm.

Colocar os ladrilhos, deixando-as juntas perfeitamente alinhadas, com as seguintes características:

• juntas de 2mm: entre os ladrilhos;

• juntas de 10mm: em torno dos pilares e junto aos rodapés;

• juntas de dilatação de 10mm: a cada 6m ou 36m² (caso a pavimentação seja feita em locais desabrigados do sol, devem ser executadas também juntas na camada de base).

Rejuntar com pasta de rejuntamento fabricada industrialmente para este fim; aplicar o produto com espátula de borracha, retirando o excesso com pano úmido.

Caso seja necessário o corte dos ladrilhos, este deve ser feito com cortadores e separadores mecânicos.

O piso, quando pronto, não deve apresentar empoçamento de água.

MUROS, ARRIMOS E GUARDA–CORPO

Alvenaria de pedras / cantaria

De junta seca, apenas empilhadas, as pedras vão sendo escolhidas de forma a se casarem o melhor possível, conferindo certa estabilidade, vez que esse tipo de muro raramente ultrapassa 1,70m de altura, por uma largura não menor do que 0,60m. Quando argamassados, com apenas barro, ou barro e cal, sua largura pode chegar aos 0,30m. As pedras devem ser assentadas sem que a argamassa apareça na junta. Quando as duas faces são aparelhadas, duas pedras são escolhidas em suas melhores faces e colocadas de maneira oposta uma à outra. Entre elas vai se colocando a argamassa, de forma que esta não apareça. As pedras aparelhadas devem ter suas faces aparentes o mais compatíveis possível, devendo a argamassa tomar a parte interna onde ficam as faces irregulares. O travamento entre as pedras é outro artifício que pode melhorar a estabilidade, demonstrando a capacidade do bom artífice. Certos muros são feitos com juntas despreocupadamente maiores, para que posteriormente sejam embrechadas com pedras pequenas. Quanto aos arrimos, tradicionalmente são feitos com a largura da base igual a um terço de sua altura, garantindo de forma empírica sua solidez e a do terreno que lhe fica encostado.

Alvenaria de tijolos

No caso de muros de arrimo em tijolo deve ser tomada precaução especial com a face interna que vai receber terra. Mesmo que vá ficar sob a edificação, devem ser tomadas medidas que evitem acúmulo de água, quer do subsolo, quer pluvial.
Uma das mais simples é se deixar entre o muro e a terra uma camada de brita, que impeça o acúmulo de água, e uma tubulação de dreno na parte inferior, para escoamento.
Telhas de fibrocimento simples, também substituem a brita com eficiência, pois sua superfície corrugada, encostada à parte interna do muro, cumpre a mesma função da brita, a um custo mais baixo e de fácil execução.

Concreto armado/pré-moldado
Podem ser utilizadas as opções disponíveis no mercado, dependendo de cada região, desde que indicados em projeto.

Fechamentos – divisas/alvenaria
Muro fechado de alvenaria com pilaretes de concreto armado de 20cmx20cm a cada módulo:
• de blocos de concreto simples vibrado: espessura 14cm; altura 180cm; módulo de comprimento 240cm; juntas alternadas assentamentos com argamassa de cimento e areia (1:3); espessura máxima das juntas 1,0cm;
• de tijolos maciços de barro cozido; espessura 10cm; altura 180cm; módulo de comprimento 240cm; juntas alternadas; assentamento com argamassa de cimento, cal em pasta e areia fi na (1:2:7); espessura máxima das juntas 1,5cm.
É um componente para fechamento de divisas com as vias públicas e com terrenos lindeiros.
Alvenaria aparente: uma só demão de silicone incolor com pulverizador, pincel ou rolo sobre superfície limpa e seca.
Alvenaria revestida: com argamassa de cimento e saibro áspero (1:6).
Os blocos ou tijolos devem ser molhados antes de serem utilizados.
Fundações e pilaretes moldados no local; amarração da alvenaria aos pilaretes com vergalhão redondo.

PAVIMENTOS, SARJETAS E MEIOS–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 30cm de material fofo; a espessura das camadas deve ser rigorosamente controlada;

• as camadas, depois de compactadas, não devem ter mais de 20cm 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.

Pedras/ paralelepípedos

A pavimentação de piso com pedras de formato regular prismático, com 12cmx12cmx24cm, podendo ser aplicada sobre base de:

• terreno natural, onde o leito será o próprio terreno;

• brita, em camada com espessura mínima de 10cm após a compactação;

• concreto, de qualidade não inferior ao do traço 1:3:5 (cimento, areia e brita).

Pode ser aplicada em áreas externas destinadas a passeio ou estacionamento, nos locais determinados no projeto arquitetônico.

Executar a pavimentação somente após a conclusão de todas as canalizações que devam ficar embutidas.

O solo deve ser drenado e bem apiloado de forma a constituir uma infraestrutura de resistência uniforme; nas partes em que se aparentar muito mole, o solo deve ser removido e substituído por material mais resistente. Assentar os paralelepípedos sobre colchão de areia grossa ou pó de pedra, com espessura mínima de 8cm.

Colocar os paralelepípedos em fiadas com as juntas desencontradas e com espessura de 15 a 20mm, formando ângulo reto com o eixo da pista a ser pavimentada.

Tratar as juntas com:

• enchimento até 3cm da parte superior com o mesmo material do colchão do assentamento e tomar o restante com argamassa de cimento e areia (1:4) ou;

• enchimento até 3cm da parte superior com pedrisco e tomar o restante com betume.

Sarjetas

Consiste em escoadouro para águas da chuva, que nas ruas e praças, beira o meio-fio das calçadas. Podem também ter a denominação de passeios de proteção, de pedras redondas, poliédricas ou em lajes que ocorrem nas faixas de terreno imediatamente ligadas ao nascimento das paredes. Têm largura variável e combatem não só a umidade do solo, como resistem à força das águas despejadas da cobertura, evitando as ofensas que poderiam causar ao terreno e, consequentemente, os alicerces das paredes.

JARDINS E EQUIPAMENTOS

Execução de canteiros, jardins e gramados com a utilização de espécies vegetais diversas e outros elementos definidos em projeto específico.

São executados em áreas externas, terraços, coberturas, varandas e demais locais definidos no projeto arquitetônico.

Deve-se obedecer rigorosamente ao projeto de ajardinamento, que deve contemplar obrigatoriamente:

• espécies vegetais selecionadas (nomenclatura botânica seguida da denominação popular);

• descrição da composição do solo – terra vegetal e adubo orgânico – de plantio, sua espessura e outras características;

• definição do sistema de drenagem no caso de ser necessária em função das características do solo;
• quantidade, ainda que aproximada, de cada espécie a plantar, bem como as respectivas localizações;
• definição do porte das mudas.

O projeto de ajardinamento em áreas elevadas, tais como terraços, coberturas, varandas etc. deve definir o sistema de drenagem sobre a impermeabilização.

As espécies vegetais selecionadas devem ser capazes de suportar as condições locais de insolação, temperatura, pluviosidade e umidade relativa e, ainda, de resistir a ventos, poeiras e outros agentes agressivos. Toda a área a ser ajardinada deve ser recoberta por terra vegetal misturada com adubo orgânico, no traço (3:1), devendo este ser de (5:1), no caso de emprego de adubo de granja.

As espessuras das camadas de terra adubada devem ser as definidas no projeto, obedecidos os seguintes limites mínimos:
• 15cm para áreas gramadas;
• 30cm para áreas de coberturas vegetais e conjuntos arbustivos.

A distribuição da terra adubada deve ser executada de forma a se obter uma superfície nivelada, obedecendo as indicações do projeto. As lajes, quando se tratar de terraços, coberturas ou varandas, devem ter os escoamentos previstos dirigidos para os ralos ou drenos; deve ser colocada camada de terra adubada sobre camada de argila expandida, recoberta de manta geotêxtil. O plantio de grama deve ser feito pelo sistema de leivas ou placas, executado logo após o preparo da superfície.

As leivas ou placas, removidas de gramados já formados, devem estar isentas de contaminação por ervas daninhas. As leivas ou placas após serem dispostas sobre a terra adubada, devem ser umedecidas e compactadas com emprego de ferramenta apropriada. À medida que seja verificado o brotamento da grama, devem ser extirpadas as ervas daninhas não detectadas na inspeção preliminar; esta operação deve preceder ao período de floração dessas ervas, após o que haverá o perigo de contaminação generalizada do gramado.

As dimensões das cavas para o plantio de árvores, palmeiras e arbustos são:
• 10cmx100cmx100cm para árvores e palmeiras;

• 50cmx50cmx50cm para arbustos.

A terra natural retirada dessas cavas deve ser substituída por terra adubada. O plantio das árvores, palmeiras e arbustos deve ser feito com cuidado para não causar danos às mudas. Após a colocação da muda na cova e o seu enchimento, deve ser comprimida a terra adubada com soquetes de madeira; ao redor da muda deve ser deixada uma coroa para receber a água das regas. Sempre que necessário, deve haver tutores – com espessura mínima de 5cm e altura nunca inferior à da muda – para garantir o prumo de árvores e arbustos; os tutores devem ser enterrados no solo, a uma profundidade mínima de 80cm e devem ser solidarizados às mudas por amarrilhos em forma de oito.

No caso de palmeiras, os tutores devem ser substituídos por estais, em número de três por muda; esses estais devem ser de arame galvanizado e amarrados, a 2/3 da altura da muda, de forma a não danificar o vegetal, o que se consegue com o uso de proteção de borracha ou de madeira; a outra extremidade dos estais deve ser presa a piquete de madeira, de seção triangular, enterrado no solo. A área ajardinada deve ser constantemente regada, até que todas as espécies vegetais – grama, arbusto, arvores, palmeira e outras – Apresentem-se em perfeitas condições e com o aspecto de adaptação completa ao novo ambiente.

A manutenção da área ajardinada, deve ser feita periodicamente, contemplando a realização de:

• poda dos arbustos e árvores;
• limpeza dos galhos e folhas secas;
• combate às pragas, se for o caso;
• limpeza da grama e retirada do material excedente;
• apara das bordas dos canteiros e da divisória entre as espécies rasteiras;
• remoção de detritos provenientes de poda;
• varredura e limpezas diversas;
• irrigação duas vezes ao dia.

Preparo de solo para plantio

Plantio de gramas

Plantio de arbustos/árvores

Plantio de jardins

Bancos

Os bancos deverão ser executados de acordo com projeto específico. No caso de restauração de bancos já existentes, deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados. Em ambos os casos, deverá existir o acompanhamento dos fiscais do IPHAN.

Revestimento rígido de concreto

Consiste em pavimentação com concreto desempenado, no traço 1:4:8 (cimento, areia e brita nº 2) com espessura de 6cm, requadrado em painéis de 180cmx180cm, executados com ripas de madeira de 1cmx5cm.

São usados em áreas externas, destinadas a passeio ou estacionamento, nos locais determinados no projeto arquitetônico.

Executar somente após a conclusão de todas as canalizações que devem ficar embutidas.

Apiloar fortemente o terreno; nos pontos em que o solo se apresentar muito mole, este deve ser removido e substituído. Montar os requadros de madeira, observando a declividade mínima de 0,5% para as canaletas e outros pontos de escoamento de água. Molhar o terreno, 24 horas e imediatamente antes do lançamento do concreto. Após o lançamento do concreto, este deve ser desempenado, batendo-se com a desempenadeira para fazer subir a argamassa.

O trânsito de pessoas sobre a superfície, somente deve ser permitido, depois de decorridos 2 dias da execução.

A superfície deve ser protegida, sendo mantida úmida por sete dias; nos dois primeiros dias, deve ser evitada a ação direta do sol.

O piso quando pronto, deve apresentar-se uniforme, sem empoçamento de água e sem esfarelamento da superfície.

2.18 SERVIÇOS GERAIS

ADMINISTRAÇÃO

Arquiteto/engenheiro

A direção geral de uma obra deverá ficar a cargo de um arquiteto ou engenheiro devidamente registrado no CAU ou CREA, que deverá visitar a obra regularmente, respondendo tecnicamente pelo andamento da mesma.

Auxiliar/estagiário

O auxiliar / estagiário deverá acompanhar o andamento da obra, registrando graficamente as alterações ocorridas ao longo da obra, organizando planilhas, entre outras funções.

Mestre

A Contratada deverá manter permanentemente na obra um mestre de obras com experiência anterior em serviços de complexidade técnica e administrativa igual ou superior ao objeto da contratação.

Almoxarifado/apontador

A Contratada deverá manter permanentemente na obra um almoxarife / apontador com experiência anterior em serviços de complexidade técnica e administrativa igual ou superior ao objeto da contratação.

Vigia

Ficará a cargo da Contratada a contratação de um vigia para a obra, que deverá permanecer no local no período noturno, nos feriados e nos finais de semana e nos dias em que, por qualquer motivo, não haja expediente na obra.

Viagens e estadas

Todas as despesas relacionadas a viagens e estadas, necessárias ao bom andamento da obra, serão de responsabilidade da Contratada.

Técnico em restauração

Em casos de obras de restauração, a Contratada deverá possuir em seu quadro técnico, um arquiteto ou um técnico em obras de restauração, com experiência anterior em serviços de complexidade técnica e administrativa igual ou superior ao objeto da contratação, que irá acompanhar permanentemente a execução dos serviços.

MATERIAIS

Escritórios / administração

A Contratada deverá manter na obra um escritório equipado com material básico para o bom andamento dos serviços.

Primeiros Socorros

A Contratada deverá manter na obra um estojo de primeiros socorros para pequenas emergências, entretanto, qualquer acidente acima de nível médio deverá ser encaminhado ao pronto-socorro mais próximo.

Segurança

A Contratada deverá manter na obra equipamento de segurança, atendendo as normas da ABNT.

Limpeza

Consiste na limpeza geral de pisos, paredes, vidros, equipamentos e áreas externas. É executada nas obras de edificação em geral.

Deve-se remover todo o entulho do terreno; limpar e varrer os acessos.

Limpar e lavar, cuidadosamente, todas as cantarias, alvenarias de pedra, pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos sanitários e outras instalações, de modo a não serem danificados outras partes da obra.

Utilizar para a limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças.

Remover todos os detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies, sobretudo das cantarias, alvenarias de pedra e azulejos. Remover todas as manchas e salpicos de tinta, especialmente nos vidros e ferragens das esquadrias.

Procedimentos específicos:

• alumínio anodizado: limpar com álcool diluído ou sabão neutro diluído em água morna, evitando o uso de sabão em pó; para limpeza mais profunda, utilizar gasolina sem aditivos ou querosene puro, antecedida da remoção do pó com pincel macio ou pano, especialmente nos cantos;

• azulejos: limpar inicialmente com estopa seca; posteriormente remover os respingos de tinta com palha de aço muito fina ou removedor; em seguida, lavar com água e sabão neutro;

• cimentado liso ou áspero: escovar as superfícies com água e sabão e lavar com jato de água, nunca utilizar ácidos;

• esquadrias com pintura eletrostática com pó de poliéster: limpar com água e sabão neutro; não utilizar detergente, água sanitária, álcool, “thinner”, removedor, solvente ou similares; nunca usar palha de aço;

• ferragens cromadas: após limpas com removedor ou polidor não corrosivo, devem ser polidas com flanela seca;

• ladrilhos cerâmicos: retirar as manchas de tinta com espátula, palha de aço muito fi na ou removedor; lavar com sabão neutro;

• laminado melamínico: remover as marcas de cola, por meio do solvente indicado pelo fabricante da mesma; posteriormente limpar a superfície com pano úmido; não utilizar produtos abrasivos como palha de aço ou pedra-pomes;

• louças: lavar com água e sabão e palha de aço muito fina, não sendo permitido o uso de água com soluções ácidas; o polimento posterior da louça pode ser feito com pasta removedora não ácida;

• mármores, granitos e granilite: devem ser lavados com sabão neutro, totalmente isento de álcalis cáusticos;

• pavimentações de madeira: raspar, rejuntar e encerar, conforme especificação;

• pavimentações ou revestimentos de pedra: quando especificado, devem ser polidos e lustrados;

• pisos vinílicos: utilizar somente pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o uso de produtos à base de derivados de petróleo (querosene, gasolina e outros);

• superfícies de madeira: lustrar, envernizar ou encerar, quando for o caso.

CONSUMOS/LIGAÇÕES DEFINITIVAS

Água e esgoto

Todas as despesas relativas ao consumo de água e esgoto, durante a obra, serão de responsabilidade da Contratada.

Força e luz

Todas as despesas relativas ao consumo de força e luz, durante a obra, serão de responsabilidade da Contratada.

Telefone celular

Todas as despesas relativas ao consumo de telefone celular, durante a obra, serão de responsabilidade da Contratada.

Limpeza permanente

A Contratada deverá fazer limpeza da obra durante a execução dos serviços. Todos os custos para execução deste procedimento serão de responsabilidade da Contratada.

Ligações definitivas

Todas as despesas relativas às ligações definitivas, quando concluída a obra, serão de responsabilidade da Contratada.

TRANSPORTE

Pessoal / mão-de-obra

Todas as despesas relativas ao transporte de pessoal/mão-de-obra durante a obra serão de responsabilidade da Contratada.

Materiais

Todas as despesas relativas ao transporte de materiais, durante a obra, serão de responsabilidade da Contratada.

Fretes especiais

Todas as despesas relativas a fretes especiais, durante a obra, serão de responsabilidade da Contratada.

ENTREGAS DA OBRA

Desenho final da forma construída

Ao final da obra, a Contratada deverá entregar ao Contratante o desenho final da forma construída, *As Built*, formatado dentro dos padrões do IPHAN.

Habite-se

Limpeza final

Recebimento provisório

Consiste na caracterização da conclusão dos serviços, estando a edificação em condições de utilização.

Ocorre nas obras de edificação em geral.

A conclusão dos serviços deve ser oficializada, mediante a emissão do Termo de Recebimento Provisório.

Previamente, devem ser realizadas todas as medições e apropriações referentes aos acréscimos e modificações.

Como condição para emissão do Termo de Recebimento Provisório, a Contratada deve:

• apresentar todas as faturas referentes a pagamentos extraordinários;

• fornecer os documentos correspondentes às aprovações de instalações e/ou equipamentos pelos órgãos de fiscalização;

• fornecer os certificados de garantia dos equipamentos e compromissos de manutenção gratuita;

• fornecer os manuais de operação e manutenção de máquinas, instalações e equipamentos.

Cumpridas as condições acima, o proprietário deve emitir o Termo de Recebimento Provisório dos serviços contratados.

Recebimento definitivo

Caracterização da conclusão definitiva dos serviços e encerramento do contrato. É feito nas obras de edificação em geral.

A conclusão definitiva dos serviços deve ser oficializada mediante a emissão do Termo de Recebimento Definitivo. A emissão do Termo de Recebimento Definitivo somente pode ser feita depois de decorridos 60 dias do recebimento provisório e obedecidas as seguintes condições:

• devem ter sido atendidas todas as reclamações do proprietário, referentes a defeitos ou imperfeições verificados nos serviços executados;

• devem ter sido solucionadas todas as reclamações, eventualmente feitas, quanto a falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviço empregados na edificação;

• deve ser apresentada Certidão Negativa de Débito (CND) fornecida pelo INSS.

O Termo de Recebimento Definitivo deve conter formal declaração de que o prazo de cinco anos mencionado no Artigo 1.245, do Código Civil, abaixo transcrito, referente à responsabilidade do construtor, será contado, a partir da data deste termo:

"Art. 1.245 – Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá durante cinco anos pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo, exceto quanto a este, se, não o achado firme, preveniu em tempo o dono da obra".

2.19 ELEMENTOS ARTÍSTICOS

A execução destes serviços somente deve ser executada após aprovação dos projetos pelo IPHAN.

A itemização sujerida é apenas indicativa dos trabalhos que normalmente são realizados.

Cadastramento dos bens móveis

Imunização

Restauração

Remoção e recolocação

Proteção

Restauração de documentos / livros

Restauração de quadros / painéis

3- NORMAS E PROCEDIMENTOS COMPLEMENTARES

A execução dos serviços e etapas da obra deve atender, também, no que couber para cada caso, as seguintes normas e procedimentos complementares, normas e métodos da ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, entre outras:

- EB 0558 - Recipientes padronizados para lixo.
- EB 606 - Cilindro para fechaduras com travamento por pinos. Especificação.
- MB 119 - Tinta preparada com base de óleo. Procedimento.
- MB 129/55 - Inspeção de elevadores e monta-cargas novos.
- NB 14 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios.
- NB 17 - Cálculo e execução de estruturas de aço soldadas.
- NB 00024 - Instalações hidráulicas prediais contra incêndio.
- NB 233 - Elevadores de segurança para canteiros de obras de construção civil.
- NBE 08302 - Luva sem rosca e terminal sem rosca interna para eletrodutos. Especificação.

- NBR 02724 - Tacos modulares de madeira para soalhos na construção coordenada modularmente.
- NBR 03112 - Vermiculita expandida. Análise granulométrica. Método de ensaio.
- NBR 05033 - Rosca Edson. Especificação.
- NBR 05111 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos. Especificação.
- NBR 05112 - Porta lâmpadas de rosca Edson. Especificação.
- NBR 05113 - Fusíveis-rolha. Especificação.
- NBR 05115 - Lâmpada fluorescente celular para iluminação geral.
- NBR 05120 - Lâmpadas a vapor de mercúrio à alta pressão destinada à iluminação.
- NBR 05172 - Reatores para lâmpadas fluorescentes.- Ensaios.
- NBR 05283 - Disjuntores em caixas moldadas. Especifiação.
- NBR 05284 - Fios e cabos condutores de alumínio cobertos com polietileno, à prova de tempo para temperatura até 75ºC. Especificação.
- NBR 05349 - Cabos nus de cobre mole, para fins elétricos. Especificação.
- NBR 05354 - Requisitos gerais para material de instalações prediais. Especificação.
- NBR 05355 - Chaves de faca. Tipo seccionadora, não blindadas para baixa tensão.
- NBR 05356 - Transformadores para transmissão e distribuição de energia elétrica. Especificação.
- NBR 05361 - Disjuntor de baixa tensão. Especificação.
- NBR 05362 - Lâmpada com filamento de tungstênio para iluminação pública. Especificação.
- NBR 05368 - Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos.
- NBR 05369 - Cabos de alumínio liga (CAL) e cabos de alumínio liga com alma de aço (CALA), nus, para fins elétricos. Especificação.
- NBR 05410 - Instalações elétricas de baixa tensão. Procedimento
- NBR 05411 - Instalações de chuveiros elétricos e aparelhos similares. Procedimento.
- NBR 05413 - Iluminâncias de interiores. Procedimento.
- NBR 05414 - Execução de instalações elétricas de alta tensão. Procedimento.
- NBR 05419 - Proteção de edificações contra descargas elétricas atmosféricas. Procedimento

- NBR 05431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas. Dimensões. Padronização.
- NBR 05444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Simbologia.
- NBR 05473 - Instalação elétrica predial. Terminologia.
- NBR 05580 - Tubos de aço carbono para rosca Whitworth gás, para usos comuns na condução de fluidos. Especificação.
- NBR 05590 - Tubo de aço carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a quente, para a condução de fluidos. Especificação.
- NBR 05597 - Eletroduto rígido de aço carbono, com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B.1.20.1. Especificação.
- NBR 05598 - Eletroduto rígido de aço carbono, com revestimento protetor com rosca NBR 06414. Especificação.
- NBR 05624 - Eletroduto rígido de aço carbono, com costura, com revestimento protetor com rosca.
- NBR 08133. Especificação.
- NBR 05626 - Instalações prediais de água fria. Procedimento
- NBR 05639 - Emprego de chapas estruturais de cimento de amianto. Procedimento.
- NBR 05647 - Tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água. Especificação.
- NBR 05648 - Sistemas prediais de água fria. Tubos e conexões de PVC 6,3. PN 750kpa, com junta soldável. Requisitos. Especificação.
- NBR 05665 - Tráfego nos elevadores.
- NBR 05666 - Elevadores elétricos. Terminologia.
- NBR 05675 - Recebimento de serviços e obras de engenharia e arquitetura.
- NBR 05674 - Manutenção de edificações. Procedimento
- NBR 05680 - Dimensões de tubos de PVC rígido. Padronização.
- NBR 05681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações. Método de ensaio.
- NBR 05682 - Contratação, execução e supervisão de demolições. Procedimento.
- NBR 05688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação. Tubos e conexões de PVC tipo DN. Requisitos. Especificação.

- NBR 05708 - Vãos modulares e seus fechamentos. Procedimento.
- NBR 05711 - Tijolo modular de barro cozido. Especificação.
- NBR 05716 - Componentes de cerâmica, de concreto ou de outro material utilizado em lajes mistas na construção coordenada modularmente.
- NBR 05718 - Alvenaria modular. Procedimento.
- NBR 05721 - Divisória modular vertical interna. Procedimento.
- NBR 05722 - Esquadrias modulares. Procedimento.
- NBR 05723 - Forro modular horizontal de acabamento (placas, chapas ou similares).
- NBR 05728 - Detalhes modulares de esquadrias. Procedimento.
- NBR 05731 - Coordenação modular da construção.
- NBR 05732 - Cimento Portland comum. Especificação.
- NBR 05736 - Cimento Portland pozolânico. Especificação.
- NBR 05738 - Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto.
- NBR 05739 - Concreto. Ensaio de compressão de corpos de provas cilíndricas.
- NBR 05840 - Exame prévio e preparação para ensaio de amostras de tintas e vernizes.
- NBR 05846 - Vernizes e resinas. Terminologia.
- NBR 05883 - Solda branca. Especificação.
- NBR 05907 - Barra chata de aço laminada a quente. Padronização.
- NBR 05908 - Cordoalhas de sete fios de aço zincados para cabos para-raios. Especificação.
- NBR 06008 - Perfis H de abas paralelas, de aço, laminados a quente. Padronização.
- NBR 06009 - Perfis I de abas paralelas, de aço, laminados a quente. Padronização.
- NBR 06118 - Projeto e execução de obras de concreto armado (NB-1).
- NBR 06119 - Cálculo e execução de lajes mistas.
- NBR 06120 - Cargas para o cálculo de estrutura de edifícios. Procedimento.
- NBR 06122 - Projeto e execução de fundações.
- NBR 06122 - Projeto e execução de fundações. Procedimento.
- NBR 06123 - Forças devidas ao vento em edificações. Procedimento.
- NBR 06135 - Chuveiros automáticos para extinção de incêndio. Especificação.
- NBR 06137 - Pisos para revestimento de pavimentos. Classificação.
- NBR 06147 - Plugues e tomadas para uso doméstico. Especificação.

- NBR 06148 - Condutores elétricos com isolação sólida extrudada de cloreto de povilinia (PVC) para tensões até 750 V sem cobertura. Especificação.
- NBR 06150 - Eletroduto de PVC rígido. Especificação
- NBR 06181 - Classificação de meios corrosivos com vistas à seleção de sistemas de pinturas.
- NBR 06235 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas. Especificação.
- NBR 06253 - Fusíveis-cartucho. Especificação.
- NBR 06254 - Fusíveis-cartucho. Dimensões. Padronização.
- NBR 06280 - Fusíveis-rolha. Dimensões. Padronização.
- NBR 06318 - Tubos leves de cobre, sem costura para condução de água. Especificação.
- NBR 06349 - Fios, barras e cordoalhas de aço para armaduras de proteção. Ensaio de tração.
- NBR 06397 - Bombas hidráulicas de fluxo. Ensaios.
- NBR 06401 - Instalações de condicionamento de ar. Procedimento.
- NBR 06418 - Rosca para tubos onde a vedação é feita pela rosca. Designação, dimensões e tolerâncias. Padronização.
- NBR 06452 - Aparelho sanitário de material cerâmico. Especificação.
- NBR 06453 - Cal virgem para construção. Especificação.
- NBR 06459 - Solo. Determinação do limite de liquidez. Método de ensaio.
- NBR 06479 - Portas e vedadores. Determinação da resistência do fogo. Método de ensaio.
- NBR 06484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos. Método de ensaio.
- NBR 06489 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação.
- NBR 06494 - Segurança nos andaimes. Procedimento.
- NBR 06496 - Construção de bueiros de alvenaria. Procedimento.
- NBR 06497 - Levantamento geotécnico. Procedimento.
- NBR 06498 - Bacia sanitária de material cerâmico de entrada horizontal e saída embutida vertical Dimensões. Padronização.

- NBR 06499 - Lavatório de material cerâmico de fixar na parede. Dimensões. Padronização.
- NBR 06500 - Mictórios de material cerâmico. Dimensões. Padronização.
- NBR 06502 - Rochas e solos. Terminologia.
- NBR 06507 - Símbolos de identificação das faces e sentido de fechamento de porta e janela de edificação. Simbologia.
- NBR 06524 - Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas. Especificação.
- NBR 06527 - Interruptor de uso doméstico. Especificação.
- NBR 06579 - Determinação da absorção de solventes em espuma rígida de poliuretano, para fins de isolação térmica. Método de ensaio.
- NBR 06588 - Anel de borracha, do tipo toroidal, para tubulações de PVC rígido, para adutoras e rede de água. Dimensão e dureza. Padronização.
- NBR 06600 - Curvas de aço carbono com costura e luvas de aço carbono com costura ou ferro fundido maleável se seção circular para eletrodutos EB-568. Especificação.
- NBR 06627 - Pregos comuns e arestas de aço para madeiras. Especificação.
- NBR 06689 - Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais. Especificações.
- NBR 06720 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas. Ensaios.
- NBR 06755 - Porta fusíveis-rolha e cartucho. Especificação.
- NBR 06756 - Fios de aço zincados para alma de cabos de alumínio e alumínio-liga. Especificação.
- NBR 06813 - Fios e cabos elétricos. Ensaio de resistência de isolamento.
- NBR 06814 - Fios e cabos elétricos. Ensaio de resistência elétrica.
- NBR 06834 - Alumínio e suas ligas. Classificação.
- NBR 06928 - Barras de alo laminadas a quente. Defeitos de superfície.
- NBR 06935 - Seccionador, chaves de terra e aterramento rápido. Especificação.
- NBR 06963 - Conexão de ferro fundido maleável para tubulações. Especificação.

- NBR 06980 - Cabos e cordões flexíveis com isolação extrudada de cloreto de polvilina (PVC) para tensões até 750v. Especificação.
- NBR 06996 - Fusíveis-cartuchos. Ensaios.
- NBR 07005 - Chapas de aço carbono zincadas pelo processo semicontínuo de imersão a quente. Especificação
- NBR 07007 - Aços para perfis laminados para uso estrutural. Especificação.
- NBR 07008 - Chapas de aço carbono zincadas pelo processo contínuo de imersão a quente. Especificação
- NBR 07011 - Materiais metálicos revestidos por pintura. Ensaio não acelerado de corrosão atmosférica.
- NBR 07013 - Chapas de aço carbono zincadas por imersão a quente. Requisitos gerais. Padronização.
- NBR 07170 - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria. Especificação.
- NBR 07172 - Telha cerâmica tipo francesa. Especificação.
- NBR 07175 - Cal hidratada para argamassas
- NBR 07176 - Mourões de concreto armado para cercas de arame farpado. Especificação.
- NBR 07177 - Trincos e fechos. Especificação.
- NBR 07178 - Dobradiças de abas. Especificação e desempenho.
- NBR 07180 - Solo. Determinação do limite de plasticidade. Método de ensaio.
- NBR 07181 - Solo. Análise granulométrica. Método de ensaio.
- NBR 07182 - Solo - Ensaio de compactação.
- NBR 07182 - Ensaio de compactação. Método de ensaio.
- NBR 07182 - Solo. Ensaio de compactação. Método de ensaio.
- NBR 07190 - Projeto de estrutura de madeira.
- NBR 07192 - Projeto, fabricação e instalação de elevadores.
- NBR 07196 - Folha de telha ondulada de fibrocimento. Execução de coberturas e fechamentos laterais. Procedimento.
- NBR 07197 - Projeto de estruturas de concreto protendido.
- NBR 07199 - Projeto, execução e aplicação de vidro na construção civil. Procedimento.
- NBR 07200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas.

- NBR 07203 - Madeira serrada e beneficiada. Procedimento.

- NBR 07205 - Placa de mármore natural para revestimentos superficiais verticais externos. Padronização.

- NBR 07207 - Terminologia e classificação de pavimentação.

- NBR 07208 - Materiais betuminosos para emprego em pavimentação. Terminologia.

- NBR 07210 - Vidro na construção civil. Terminologia.

- NBR 07211 - Agregado para concreto. Especificação.

- NBR 07212 - Execução de concreto dosado em central.

- NBR 07220 - Agregados. Determinação de impurezas orgânicas úmidas em agregado miúdo.

Método de ensaio.

- NBR 07221 - Agregados. Ensaio de qualidade de agregado miúdo.

- NBR 07225 - Materiais de pedras e agregados naturais. Terminologia.

- NBR 07226 - Cimento. Terminologia

- NBR 07229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Procedimento.

- NBR 07250 - Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos.

- NBR 07270 - Cabos de alumínio com alma de aço para linhas aéreas. Especificação.

- NBR 07271 - Cabos de alumínio para linhas aéreas. Especificação.

- NBR 07286 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de borracha etilenopropileno

(EPR), para tensões de isolamento de 1KV a 35KV. Especificação.

- NBR 07287 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE), para tensões de isolamento de 1KV até 35 KV. Especificação.

- NBR 07288 - Cabos de potência com isolação sólida e de pé ou PVC para tensões até 1KV.

Requisitos de desempenho. Especificação.

- NBR 07290 - Cabos de controle com isolação extrudada de XLPE ou EPR para tensões até 1KV. Especificação.

- NBR 07358 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica. Determinação das
características de inflamabilidade. Método de ensaio.
- NBR 07362 - Tubo de PVC rígido com junta elástica coletor de esgoto. Especificação.
- NBR 07367 - Projeto e assentamento de tubulação de PVC rígido, para sistemas de esgoto sanitário. Procedimento.
- NBR 07372 - Execução de tubulações de pressão de PVC rígido com junta soldada, rosqueada ou com anéis de borracha. Procedimento.
- NBR 07417 - Tubo extraleve de cobre, sem costura para condução de água e outros fluidos.
Especificação.
- NBR 07478 - Método de ensaio de fadiga de barras de aço para concreto armado.
- NBR 07480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.
Especificação.
- NBR 07481 - Tela de aço soldada. Armadura para concreto. Especificação.
- NBR 07500 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados e soldados.
Especificação.
- NBR 07532 - Identificação de extintores de incêndio. Dimensões e Cores. Procedimento.
- NBR 07542 - Tubo de cobre médio e pesado, sem costura, para condução de água.
Especificação.
- NBR 07560 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados os soldados. Especificação.
- NBR 07561 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado. Ensaio hidrostático.
- NBR 07583 - Execução de pavimentos de concreto simples por meio mecânico.
- NBR 07588 - Anéis de borracha para juntas de tubos de ferro fundido centrifugado.
Ensaios.
- NBR 07666 - Juntas elásticas de tubos de ferro fundido centrifugado. Ensaio de estanquidade.
- NBR 07669 - Conexão de ferro fundido cinzento. Padronização.

- NBR 07673 - Anéis de borracha para tubulações de PVC rígidos para adutoras e redes de água. Especificação.
- NBR 07674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil. Especificação.
- NBR 07675 - Conexões de ferro fundido dúctil. Especificação.
- NBR 07676 - Anéis de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro
fundido dúctil e cinzento. Tipos JE, JM e JE2GS. Especificação.
- NBR 07677 - Junta mecânica para conexão de ferro fundido dúctil. Especificação.
- NBR 07678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção. Procedimento.
- NBR 07680 - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto.
- NBR 07780 - Dobradiça. Ensaio de laboratório.
- NBR 07781 - Dobradiça. Ensaio de campo.
- NBR 07782 - Dobradiça invisível. Especificação.
- NBR 07788 - Trinco e fecho. Ensaio de laboratório.
- NBR 07791 - Fecho de segurança tipo pega-ladrão. Padrão superior. Especificação.
- NBR 07792 - Fecho de segurança tipo pega-ladrão. Padrão popular. Especificação.
- NBR 07793 - Fecho de segurança de embutir. Padrão popular. Especificação.
- NBR 07794 - Fecho de embutir. Padrão superior. Especificação.
- NBR 07795 - Fecho de embutir. Padrão popular. Especificação.
- NBR 07796 - Fecho de segurança. Padrão médio. Especificação.
- NBR 07797 - Fecho de segurança. Padrão luxo. Especificação.
- NBR 07798 - Fecho de segurança tipo pega-ladrão e fecho de embutir. Ensaio de laboratório.
- NBR 07804 - Fechadura de sobrepor de cilindro 80mm, tipo A. Especificação.
- NBR 07851 - Telha ondulada de fibrocimento. Especificação.
- NBR 07863 - Aparelhos de conexão (junção e/ou derivado) para instalações elétricas, domésticas e similares. Especificação.
- NBR 07880 - Grade de tomada d’água para instalação hidráulica. Terminologia.
- NBR 07968 - Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de redes de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores. Padronização.

- NBR 08009 - Hidrômetro taqueométrico para água fria até 15,0 metros cúbicos por hora de vazão nominal. Terminologia.
- NBR 08027 - Porta de madeira de edificação. Dimensões. Padronização.
- NBR 08036 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios.
- NBR 08038 - Telha cerâmica tipo francesa. Forma e dimensões. Padronização.
- NBR 08039 - Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa. Padronização.
- NBR 08041 - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria. Formas e dimensões. Padronização.
- NBR 08051 - Porta de madeira de edificação. Verificação das dimensões e formato da folha.

Método de ensaio.
- NBR 08057 - Tubo de pressão de fibrocimento. Especificação.
- NBR 08058 - Luva para tubo de pressão de fibrocimento. Especificação.
- NBR 08059 - Anéis de borracha para tubos de pressão de fibrocimento. Especificação.
- NBR 08070 - Luva para tubo coletor de fibrocimento para esgoto sanitário. Especificação.
- NBR 08071 - Anel de borracha para tubo coletor de fibrocimento para esgoto sanitário. Especificação.
- NBR 08073 - Conexão para tubo coletor de fibrocimento para esgoto sanitário. Formas e dimensões. Padronização.
- NBR 08074 - Tubo coletor de fibrocimento para esgoto sanitário. Dimensões das pontas. Padronização.
- NBR 08081 - Espuma rígida de poliuretano para fi ns de isolação térmica. Permeabilidade ao vapor de água. Método de ensaio.
- NBR 08082 - Espuma rígida de poliuretano para fi ns de isolação térmica. Resistência à compressão. Método de ensaio.
- NBR 08083 - Materiais e sistemas utilizados em impermeabilização. Terminologia
- NBR 08116 - Alumínio e suas ligas. Tolerâncias dimensionais de produtos extrudados. Padronização.
- NBR 08117 - Alumínio e suas ligas. Barras, arames, perfis e tubos extrudados. Requisitos.

Especificação.

- NBR 08118 - Alumínio e suas ligas. Arames e barras. Especificação.

- NBR 08124 - Chaves fusíveis de distribuição (classe 2). Padronização.

- NBR 08130 - Aquecedor de água a gás tipo instantâneo. Requisitos e métodos de ensaio.

- NBR 08132 - Chaminé para tiragem dos gases de combustão de aquecedores a gás. Procedimento.

- NBR 08160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário. Projeto e execução. Procedimento.

- NBR 08161 - Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação. Formatos e dimensões. Padronização.

- NBR 08182 - Cabos de potência Multiplexados Autossustentados com isolação extrudada sw PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1KV. Especificação.

- NBR 08194 - Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15 metros cúbicos, por hora de vazão nominal. Dimensões. Padronização.

- NBR 08207 - Fechadura de sobrepor de cilindro 100mm, tipo B. Especificação.

- NBR 08208 - Fechaduras. Ensaio de campo.

- NBR 08209 - Fecho com mola para janela do tipo guilhotina. Padrão popular. Especificação.

- NBR 08210 - Levantador para caixilho de janela tipo guilhotina. Padrão popular. Especificação.

- NBR 08211 - Fecho para postigo. Padrão popular. Especificação.

- NBR 08212 - Borboleta para caixilho para janela do tipo guilhotina. Padrão popular. Especificação.

- NBR 08220 - Reservatório de poliéster reforçado com fibra de vidro para água potável, para
abastecimento de comunidades de pequeno porte. Especificação.

- NBR 08318 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para pressão de 1MPa. Especificação.

- NBR 08344 - Cabos de potência com isolação de papel impregnado para tensões de 1KV a 35 KV. Especificação.

- NBR 08346 - Bases e receptáculos de lâmpadas. Classificação.

- NBR 08374 - Medidor de energia relativa. Ensaios.
- NBR 08409 - Conexão cerâmica para canalizações. Especificação.
- NBR 08411 - Tubo de pressão de fibrocimento. Dimensões das pontas. Padronização.
- NBR 08412 - Conexões e outros acessórios para tubos de pressão de fibrocimento. Dimensões das pontas. Padronização.
- NBR 08413 - Conexões de ferro fundido para tubos de pressão de fibrocimento. Dimensões e características geométricas. Padronização.
- NBR 08489 - Fechaduras. Ensaio de laboratório.
- NBR 08542 - Desempenho de porta de madeira de edificação. Procedimento.
- NBR 08543 - Porta de madeira de edificação. Verificação das dimensões e formato da folha. Método de ensaio.
- NBR 08544 - Porta de madeira de edificação. Verificação do comportamento da folha sob ação da água e sob ação do calor. Método de ensaio.
- NBR 08545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos. Procedimento.
- NBR 08580 - Barras de aço de qualidade comercial, com acabamento de superfície. Especificação.
- NBR 08613 - Mangueiras de PVC plastificado para instalação doméstica de gás liquefeito de
petróleo. Especificação.
- NBR 08617 - Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de GLP. Dimensões. Padronização.
- NBR 08889 - Tubo de concreto simples de seção circular, para esgoto sanitário. Especificação.
- NBR 08890 - Tubo de concreto armado de seção circular, para esgoto sanitário. Especificação.
- NBR 08928 - Junta elástica de tubos e conexões cerâmicas para canalizações. Especificação.
- NBR 08947 - Telha cerâmica. Determinação da massa e da absorção de água. Método de ensaio.

- NBR 08948 - Telha cerâmica. Determinação da massa e da impermeabilidade. Método de Ensaio.
- NBR 08953 - Concreto para fins estruturais. Classificação por grupos de resistência.
- NBR 08968 - Alumínio e suas ligas. Tratamento de superfícies. Classificação.
- NBR 09024 - Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolação extrudada de EPR ou XLPE para tensões de 10KV a 35KV. Especificação.
- NBR 09051 - Anel de borracha para tubulações de PVC rígido, para coletores de esgoto sanitário. Especificação.
- NBR 09061 - Segurança de escavação a céu aberto. Procedimento.
- NBR 09063 - Anel de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido. Coletores de esgoto
sanitário. Dimensões e dureza. Padronização.
- NBR 09064 - Anel de borracha do tipo toroidal para tubulações de PVC rígido, para esgoto predial e ventilação. Dimensões e Dureza. Padronização.
- NBR 09113 - Cabos flexíveis multipolares com isolação sólida extrudada de borracha sintética para tensões até 750V. Especificação.
- NBR 09115 - Fio telefônico “FI” isolado com cloreto de povinila (PVC) EB1482
- NBR 09122 - Dispositivos fusíveis de baixa tensão para uso doméstico. Especificação.
- NBR 09209 - Preparação de superfícies para pintura. Processo de fosfotização.
- NBR 09256 - Montagem de tubos e conexões galvanizadas para instalações prediais de água fria. Procedimento.
- NBR 09311 - Cabos elétricos isolados. Designação. Classificação.
- NBR 09312 - Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e *starter*. Especificação.
- NBR 09313 - Conectores para cabos de potência isolados para tensões até 35KV - Condutores de cobre ou alumínio. Especificação.
- NBR 09314 - Emendas e terminais para cabos de potência com isolação para tensões de 1KV a 35KV. Especificação.
- NBR 09327 - Condicionadores de ar domésticos. Ensaios de segurança elétrica.
- NBR 09338 - Bacia sanitária de material cerâmica com caixa acoplada e saída embutida vertical. Dimensões. Padronização.

- NBR 09371 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno termoplástico (PE) para tensões de 6 a 20KV. Especificação.
- NBR 09441 - Execução de sistemas para detecção e alarme de incêndio. Procedimento.
- NBR 09443 - Extintor de incêndio classe A. Ensaio de fogo em engradado de madeira.
- NBR 09444 - Extintor de incêndio classe B. Ensaio de fogo em líquido inflamável.
- NBR 09457 - Ladrilho hidráulico. Especificação.
- NBR 09458 - Assentamento de ladrilho hidráulico. Procedimento.
- NBR 09459 - Ladrilho hidráulico. Formatos e dimensões. Padronização.
- NBR 09487 - Classificação de madeira serrada de folhosas. Especificação.
- NBR 09488 - Amostragem de compensado para ensaio.
- NBR 09490 - Lâmina e compensado de madeira. Terminologia.
- NBR 09499 - Vidros de segurança. Ensaio de resistência à alta temperatura.
- NBR 09513 - Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750V. Especificação.
- NBR 09531 - Chapas de madeira compensada. Classificação.
- NBR 09532 - Chapas de madeira compensada. Especificação.
- NBR 09535 - Compensado. Determinação do inchamento. Método de ensaio.
- NBR 09574 - Execução de impermeabilização. Procedimento.
- NBR 09603 - Sondagem a trado.
- NBR 09648 - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Procedimento.
- NBR 09649 - Projetos de redes coletoras de esgoto sanitário. Procedimento.
- NBR 09650 - Verificação da estanquidade no assentamento de adutoras e rede de água. Procedimento.
- NBR 09651 - Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto. Especificação.
- NBR 09685 - Emulsões asfálticas sem carga para impermeabilização. Especificação.
- NBR 09695 - Pó para extinção de incêndio. Especificação.
- NBR 09763 - Aços para perfis laminados, chapas grossas e barras, usados em estruturas fixas. Especificação.
- NBR 09780 - Peças de concreto para pavimentação. Determinação da resistência à compressão.

Método de ensaio.

- NBR 09781 - Peças de concreto para pavimentação. Especificação.

- NBR 09793 - Tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais. Especificação.

- NBR 09794 - Tubo de concreto armado de seção circular para águas pluviais. Especificação.

- NBR 09797 - Tubo de aço carbono eletricamente soldado para condução de água de abastecimento. Especificação.

- NBR 09814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário. Procedimento.

- NBR 09815 - Conexões de junta elástica para tubos de PVC rígido, para adutoras e redes de água.
Tipos. Padronização.

- NBR 09820 - Coleta de amostras indeformadas, de solos da baixa consistência em furos de sondagem.

- NBR 09821 - Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água. Tipos. Padronização.

- NBR 09822 - Execução de tubulação de PVC rígido para adutoras e rede de água. Procedimento.

- NBR 09824 - Tubo de PVC rígido conforme NBR 5647. Comprimento e montagem. Padronização.

- NBR 09886 - Cabo telefônico interno CCI isolado com concreto de povicilina (PVC) e revestimento externo de cloreto de povinila (PVC). Especificação.

- NBR 09915 - Anel de vedação de borracha para junta elástica de tubos e conexões de aço ponta e bolsa. Especificação.

- NBR 09935 - Agregados. Terminologia.

- NBR 09952 - Manta asfáltica com armadura para impermeabilização. Requisitos e métodos de ensaio.

- NBR 09952 - Mantas asfálticas com armadura para impermeabilização. Requisitos e método de ensaio.

- NBR 10008 - Instalações de ar condicionado para sala de computadores.

- NBR 10071 - Registros de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas prediais. Especificação.
- NBR 10072 - Registro de gaveta de liga de cobre para instalações hidráulicas prediais. Requisitos. Especificação.
- NBR 10090 - Registro (válvula) de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas
- NBR 10137 - Torneira de bóia para reservatórios prediais. Especificação.
- NBR 10156 - Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água.
- NBR 10158 - Tampão circular de ferro fundido. Dimensões. Padronização.
- NBR 10159 - Tampão circular de ferro fundido. Ensaios mecânicos.
- NBR 10160 - Tampão circular de ferro fundido. Especificação.
- NBR 10237 - Torneira de bóia para reservatórios prediais. Especificação.
- NBR 10253 - Preparo na superfície de aço carbono zincado para aplicação de sistemas de pintura. Procedimento.
- NBR 10253 - Preparo de superfície de aço carbono zincado para aplicação de sistemas de pintura.
- NBR 10281 - Torneira de pressão. Especificação.
- NBR 10283 - Revestimento de eletrolíticos de metais e plásticos sanitários. Especificação.
- NBR 10297 - Execução de sistema de pintura para estruturas e equipamentos de aço carbono zincado. Procedimento.
- NBR 10298 - Cabos de alumínio-liga para linhas aéreas. Especificação.
- NBR 10300 - Cabo de instrumentação com isolação extrudada de PE ou PVC para tensões até 350V. Especificação.
- NBR 10304 - Luminária aberta para iluminação pública. Lâmpadas a vapor de mercúrio de 80/125W e vapor de sódio 50/70W. Especificação.
- NBR 10353 - Mini lavatório de material cerâmico de fixar na parede. Dimensões. Padronização.
- NBR 10354 - Reservatório de poliéster reforçado com fibra de vidro para água potável, para abastecimento de comunidade de pequeno porte. Especificação.

- NBR 10355 - Reservatórios de poliéster reforçado com fibra de vidro. Capacidades nominais. Diâmetros internos. Padronização.
- NBR 10413 - Tinta de acabamento epóxi de alta espessura, curada com poliamida de dois componentes. Especificação.
- NBR 10496 - Cabo telefônico CTP-PB isolado com cloreto de povinila (PVC), protegido por
revestimento de PVC e capa de chumbo. Especificação.
- NBR 10501 - Cabo telefônico CI isolado com cloreto de povinila (PVC), blindado com fita de alumínio e revestimento externo PVC. Especificação.
- NBR 10540 - Aquecedores de água a gás tipo acumulação. Terminologia.
- NBR 10542 - Aquecedores de água a gás tipo acumulação. Ensaios.
- NBR 10546 - Preparação de corpos de prova para ensaios de tintas.
- NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor de esgoto sanitário. Tipos e dimensões. Padronização.
- NBR 10570 - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário. Tipos e dimensões. Padronização.
- NBR 10627 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações de gás combustível. Especificação.
- NBR 10628 - Junta elástica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil para canalizações de gás combustível. Especificação.
- NBR 10629 - Anel de borracha para junta elástica e junta mecânica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil para canalizações de gás combustível. Especificação.
- NBR 10672 - Luminárias para iluminação pública, fechada para lâmpadas a vapor de mercúrio de 250 a 400w. Especificação.
- NBR 10676 - Fornecimento de energia a edificações individuais em tensão secundária. Rede de distribuição aérea. Padronização.
- NBR 10712 - Cabos de aço alumínio nus para linhas aéreas. Especificação.
- NBR 10721 - Extintores de incêndio com carga de pó químico. Especificação.
- NBR 10820 - Caixilho para edificação. Janelas. Terminologia.
- NBR 10821 - Caixilho para edificação. Janelas. Especificação.

- NBR 10831 - Projeto e utilização de caixilhos para edificação de uso residencial e comercial.

Janelas. Procedimento.

- NBR 10841 - Cabos de alumínio reforçados por fios de aço-alumínio para linhas aéreas. Especificação.

- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais. Procedimento.

- NBR 10860 - Chaves tripolares para rede de distribuição. Operação em carga. Especificação.

- NBR 10897 - Proteção contra incêndio por chuveiro automático. Procedimento.

- NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência. Procedimento.

- NBR 10906 - Cimento de alvenaria. Ensaios

- NBR 10907 - Cimento de alvenaria. Especificação.

- NBR 10908 - Aditivos para argamassa e concreto. Ensaios de uniformidade

- NBR 10925 - Cavalete de PVC DN 20 para ramais prediais. Especificação.

- NBR 10986 - Tinta de fundo epóxi zarcão (óxido de ferro, curada com poliamida de dois componentes) “shop primer”. Especificação.

- NBR 10990 - Tinta de acabamento epóxi, curada com poliamida de dois componentes. Especificação.

- NBR 10993 - Tinta de acabamento de borracha clorada não saponificável. Especificação.

- NBR 10998 - Tinta de fundo de borracha clorada-zarcão, de alta espessura, não saponificável.

Especificação.

- NBR 10998 - Tinta de acabamento acrílica à base de solventes orgânicos. Especificação.

- NBR 11000 - Tinta de fundo epóxi, poliamida, óxido de ferro, de dois componentes. Especificação.

- NBR 11001 - Tinta de fundo epóxi (vinílica poliamica), semi brilhante. Especificação.

- NBR 11169 - Execução de cercas de arame farpado. Procedimento.

- NBR 11170 - Serviços de pavimentação. Terminologia.

- NBR 11171 - Serviços de pavimentação. Classificação.

- NBR 11172 - Aglomerantes de origem mineral. Terminologia.

- NBR 11213 - Cálculo de grades de tomada d'água para instalações hidráulicas.
- NBR 11233 - Revestimento têxteis de piso. Determinação das dimensões de tapetes retangulares. Método de Ensaio.
- NBR 11294 - Barras de aço carbono e ligado, redondas, quadradas e sextavadas, laminadas a quente. Especificação.
- NBR 11297 -Execução de sistema de pintura para estruturas e equipamentos de aço carbono zincado. Procedimento.
- NBR 11304 - Cavalete de polipropileno DN20 para ramais prediais. Especificação.
- NBR 11306 - Registro de PVC rígido para ramal predial. Especificação.
- NBR 11360 - Isolantes térmicos de lã de vidro. Flocos. Especificação.
- NBR 11506 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica. Determinação da massa específica aparente. Método de ensaio.
- NBR 11578 - Cimento Portland composto. Especificação.
- NBR 11673 - Divisórias leves internas moduladas. Perfis metálicos. Especificação.
- NBR 11675 - Divisórias leves internas moduladas. Verificação da resistência a impactos. Método de ensaio.
- NBR 11681 - Divisórias leves internas moduladas. Procedimento.
- NBR 11683 - Divisórias leves internas moduladas. Padronização.
- NBR 11684 - Divisórias leves internas moduladas. Simbologia.
- NBR 11685 - Divisórias leves internas moduladas. Terminologia.
- NBR 11706 - Vidros na construção civil. Especificação.
- NBR 11715 - Extintor de incêndio com carga d'água. Especificação.
- NBR 11716 - Extintores de incêndio com carga de gás carbônico. Especificação.
- NBR 11719 - Tinta ou massa retardante de incêndio. Especificação.
- NBR 11720 - Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar. Especificação.
- NBR 11726 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica. Especificação.
- NBR 11742 - Porta corta-fogo para saída de emergência. Especificação.
- NBR 11751 - Extintores de incêndio com carga de espuma mecânica. Especificação.
- NBR 11777 - Cimento isolante à base de silicato de cálcio para rejuntamento.

- NBR 11782 - Registro broca de polipropileno para ramal predial. Especificação.
- NBR 11789 - Cabos para descida de antena, formato plano, com isolação extrudada de polietileno termoplástico. Especificação.
- NBR 11801 - Argamassa de alta resistência mecânica para pisos. Especificação.
- NBR 11802 - Pisos elevados. Especificação.
- NBR 11804 - Materiais para sub-base ou base de pavimentos estabilizados granulo metricamente. Especificação.
- NBR 11807 - Conexões de ferro fundido para tubos de fibrocimento para água sob pressão. Especificação.
- NBR 11810 - Lâmpada de luz mista. Especificação.
- NBR 11822 - Registro broca de PVC rígido para ramal predial. Especificação.
- NBR 11833 - Hipoclorito de sódio. Especificação.
- NBR 11836 - Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio. Especificação.
- NBR 11841 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas. Fusíveis com contato tipo faca. Especificação.
- NBR 11842 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas (principalmente para uso industrial). Especificação.
- NBR 11843 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não qualificadas (principalmente para aplicações domésticas e similares). Especificação.
- NBR 11844 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não qualificadas. Fusíveis cartucho tipo D. Especificação.
- NBR 11845 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não qualificadas. Fusíveis cartucho tipo A. Especificação.
- NBR 11846 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não qualificadas. Fusíveis cartucho tipo B. Especificação.
- NBR 11847 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não qualificadas. Fusíveis cartucho tipo C. Especificação.
- NBR 11848 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas. Fusíveis com contatos aparafusados. Especificação.

- NBR 11849 - Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas. Fusíveis com contatos cilíndricos. Especificação.
- NBR 11852 - Caixa de descarga. Especificação.
- NBR 11861 - Mangueira de incêndio. Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 11905 - Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros. Método de ensaio.
- NBR 11919 - Verificação de emendas metálicas de barras de concreto armado.
- NBR 12041 - Argamassa de alta resistência mecânica para pisos. Determinação da resistência à compressão simples e tração por compressão diametral. Método de ensaio.
- NBR 12047 - Pisos elevados. Verificação da resistência à carga horizontal concentrada. Método de ensaio.
- NBR 12048 - Pisos elevados. Determinação da resistência às cargas verticais concentradas. Método de ensaio.
- NBR 12049 - Pisos elevados. Determinação da resistência à carga vertical uniformemente distribuída. Método de ensaio.
- NBR 12050 - Pisos elevados. Determinação da resistência ao impacto do corpo duro. Método de ensaio.
- NBR 12094 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica. Determinação da condutividade térmica. Método de ensaio.
- NBR 12117 - Blocos vazados de concreto para alvenaria. Retração por secagem. Método de ensaio.
- NBR 12127 - Gesso para construção. Determinação das propriedades físicas do pó. Método de ensaio.
- NBR 12129 - Gesso para construção. Determinação das propriedades mecânicas. Método de ensaio.
- NBR 12130 - Gesso para construção. Determinação da água livre e de cristalização e teores de óxido de cálcio e anídrico sulfúrico. Método de ensaio.
- NBR 12131 - Estacas. Prova de carga estática. Método de ensaio.
- NBR 12170 - Portabilidade de água aplicável em sistema de impermeabilização. Método de

ensaio.

- NBR 12171 - Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros. Método de ensaio.
- NBR 12177 - Inspeção de segurança de caldeiras estacionárias aquotubular e flamotubular a vapor.
- NBR 12212 - Projeto de poço para captação de água subterrânea. Procedimento.
- NBR 12216 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Procedimento.
- NBR 12260 - Execução de piso com argamassa de alta resistência mecânica. Procedimento.
- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbano. Procedimento.
- NBR 12284 - Áreas de vivência em canteiros de obras.
- NBR 12311 - Segurança no trabalho de pintura.
- NBR 12450 - Pia monolítica de material plástico. Padronização.
- NBR 12451 - Cuba de material plástico para pia. Dimensões. Padronização.
- NBR 12483 - Chuveiros elétricos. Padronização.
- NBR 12487 - Tanque de material cerâmico. Dimensões. Padronização,
- NBR 12488 - Lavatório de embutir de material cerâmico. Dimensões. Padronização.
- NBR 12489 - Lavatório de sobrepor de material cerâmico. Dimensões. Padronização.
- NBR 12490 - Bacia sanitária de material cerâmico com caixa integrada e embutida vertical. Dimensões. Padronização.
- NBR 12516 - Pisos elevados. Simbologia.
- NBR 12544 - Pisos elevados. Terminologia.
- NBR 12554 - Tintas para edificações não industriais.
- NBR 12563 - Sifões tipo copo para lavatórios e pias. Especificação.
- NBR 12595 - Assentamento de tubulações de ferro fundido dúctil para condução de água sob pressão. Procedimento.
- NBR 12609 - Tratamento de superfícies de alumínio e suas ligas. Anodização para fins arquitetônicos. Padronização.

- NBR 12615 - Sistema de combate a incêndio por espuma. Procedimento.
- NBR 12644 - Concreto celular espumoso. Determinação da densidade de massa aparente no estado fresco.
- NBR 12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto.
- NBR 12655 - Concreto. Preparo, controle e recebimento. Procedimento.
- NBR 12693 - Sistema de proteção por extintores. Procedimento.
- NBR 12727 - Medidor de gás tipo diafragma para instalações residenciais. Dimensões. Padronização.
- NBR 12775 - Placas lisas de gesso para forro. Determinação das dimensões e propriedades físicas. Especificação.
- NBR 12779 - Inspeção, manutenção e cuidados em mangueiras de incêndio. Procedimento.
- NBR 12800 - Telha de fibrocimento tipo pequenas ondas. Especificação.
- NBR 12904 - Válvula de descarga. Especificação. Poços
- NBR 12927 - Fechaduras. Terminologia.
- NBR 12928 - Cilindro para fechadura. Especificação.
- NBR 12929 - Fechadura de embutir. Padrão popular. Especificação.
- NBR 12930 - Fechadura de embutir. Padrão Médio. Especificação.
- NBR 12931 - Fechadura de embutir. Padrão superior. Especificação.
- NBR 12962 - Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio. Procedimento.
- NBR 13006 - Pintura de corpos de prova para ensaio de tintas.
- NBR 13032 - Fechadura de embutir externa para perfil estreito (portas de bater). Especificação.
- NBR 13053 - Fechadura de embutir externa para perfil estreito (portas de correr). Especificação.
- NBR 13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 08133. Especificação.
- NBR 13060 - Fechadura de embutir auxiliar. Especificação.
- NBR 13070 - Moldagem de placas para ensaio de argamassa e concreto projetados.
- NBR 13083 - Centrais privadas de comutação telefônica (CPTC) CPA. Especificação.
- NBR 13121 - Asfalto elastomérico para impermeabilização.

- NBR 13130 - Pigmentos em tintas. Determinação da solidez à intempérie de tintas à base de resinas acrílicas e melamínica.
- NBR 13133 - Execução de levantamento topográfico.
- NBR 13203 - Caldeiras estacionárias elétricas a vapor. Inspeção de segurança.
- NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado sem costura, para condução de água e outros fluídos. Especificação.
- NBR 13207 - Gesso para construção civil.
- NBR 13210 - Caixa de poliéster reforçado com fibra de vidro para água potável. Especificação.
- NBR 13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais.
- NBR 13281 - Argamassa industrializada para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos. Especificação.
- NBR 13283 - Barras de aço, laminadas a quente, redondas, quadradas e sextavadas, para uso geral. Dimensões.
- NBR 13301 - Redes telefônicas internas em prédios.
- NBR 13321 - Membrana acrílica com armadura para impermeabilização.
- NBR 13434 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Formas, dimensões e cores.
- NBR 13441 - Rochas e solos.
- NBR 13465 - Placa vinílica para revestimento de piso e parede. Determinação da resistência à abrasão Método de ensaio.
- NBR 13528 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Determinação da resistência de aderência à tração. Método de ensaio.
- NBR 13530 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas.
- NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público. Requisitos específicos.
- NBR 13604 - Filtros e tubos de revestimento em PVC para poços tubulares profundos. Especificação.
- NBR 13714 - Instalações hidráulicas prediais contra incêndio sob comando, por hidrantes e magotinhos. Procedimento.

- NBR 13724 - Membrana asfáltica para impermeabilização, moldada no local com estruturantes.
- NBR 13726 - Redes telefônicas internas em prédios. Tubulação de entrada telefônica. Projeto
- NBR 13727 - Redes telefônicas internas em prédios. Plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica.
- NBR 13747 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil, Tipo JE2GS. Especificação.
- NBR 13749 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Especificação.
- NBR 13753 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante. Procedimento.
- NBR 13754 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante. Procedimento.
- NBR 13755 - Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante. Procedimento.
- NBR 13768 - Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência. Requisitos.
- NBR 13816 - Placas cerâmicas para revestimento. Terminologia
- NBR 13817 - Placas cerâmicas para revestimento. Classificação.
- NBR 13818 - Placas cerâmicas para revestimento. Especificações e métodos de ensaio.
- NBR 13821 - Vidros de segurança temperados e laminados para a construção civil. Determinação das propriedades mecânicas e ópticas.
- NBR 13822 - Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos. Projeto. Especificação.
- NBR 13848 - Acionador manual para utilização em sistemas de detecção e alarme de incêndio. Especificação.
- NBR 13858-1 - Telhas de concreto - Parte 1. Projeto e execução de telhados.
- NBR 13858-2 - Telhas de concreto - Parte 2. Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 13932 - Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP). Projeto e execução. Procedimento.

- NBR 13969 - Tanques sépticos. Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos. Projeto, construção e operação. Procedimento.
- NBR 13994 - Elevadores de passageiros. Elevadores para transporte de pessoa portadora de deficiência.
- NBR 14077 - Segurança do usuário. Comunicação visual.
- NBR 14081 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica. Especificação.
- NBR 14082 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica. Execução do substrato padrão e aplicação de argamassa para ensaios.
- NBR 14115 - Poliéster reforçado com fibras de vidro. Chapas planas ou onduladas. Requisitos.
- NBR 14122 - Ramal predial. Cavalete galvanizado DN20. Requisitos. Especificações.
- NBR 14125 -Tratamento de superfície do alumínio e suas ligas. Revestimento orgânico. Pintura. Procedimento.
- NBR 14126 - Tratamento de superfície do alumínio e suas ligas. Revestimento orgânico. Pintura.
- NBR 14162 - Aparelhos sanitários. Sifão. Requisitos e Métodos de ensaio. Especificação.
- NBR 14177 - Tubo flexível metálico para instalações domésticas de gás combustível. Especificação.
- NBR 14331 - Alumínio e suas ligas. Chapas corrugadas (telhas).
- NBR 14349 - União para mangueira de incêndio. Requisitos e métodos de ensaio. Especificação.
- NBR 14364 - Elevadores e escadas rolantes. Inspetores de elevadores e escadas rolantes. Qualificação.
- NBR 14399 - Cal hidratada para argamassas. Determinação da água da pasta de consistência normal. Procedimento.
- NBR 14511 - Central de comutação. Discagem direta e ramal (DDR) de central privada de comutação telefônica (CPCT) tipo PABX. Especificação.
- NBR 14513 - Chapas de aço revestidas, conformadas a frio, de perfil senoidal. Requisitos e método de ensaio.

- NBR 14514 - Chapas de aço revestidas, conformadas a frio, de perfil trapezoidal. Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 14534 - Torneira de bóia para reservatórios prediais de água potável. Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 14607 - Cabo telefônico isolado com termoplástico expandido e núcleo protegido por capa APL. Especificação
- NBR 14886 - Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário. Projetos de redes coletoras com tubos de PVC. Procedimento.
- NBR IEC 60598-2-1 - Luminárias. Parte 2. Requisitos particulares. Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação em geral.
- NBR IEC 60050 - Vocabulário eletrotécnico internacional. Capítulo 826: Instalações elétricas em edificações.
- NBR IEC 81 - Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação em geral. Especificação.
- NBR IEC 901 - Lâmpadas fluorescentes de base única. Prescrições de desempenho.
- NM 101 - Concreto. Ensaio de compressão de corpos de provas cilíndricas.
- NM 103 - Desempenos de granito.
- NM 93 - Chapas de aço-carbono laminadas a quente, qualidade comercial para uso em geral.
- NM 94 - Chapas de aço-carbono laminadas a frio, qualidade comercial para uso em grela.
- NR 18 - Normas de segurança do trabalho nas atividades de construção civil (Portaria nº 17,
de 07/07/83, do Ministério do Trabalho).

Normas e métodos do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre.

Práticas SEDAP, instituídas pelo Decreto nº 92.100, de 10/12/1985.

Legislação, Portarias, Normas, Posturas e Regulamentos das Instituições e Órgãos Públicos Federais, Estaduais e Municipais relativos a:

- Preservação do patrimônio cultural edificado;
- Preservação do meio ambiente;
- Higiene, segurança e medicina do trabalho;
- Proteção, detecção e combate a incêndio;

- Instalações prediais de água, águas pluviais, energia elétrica, telefonia, segurança e controle, transmissão de dados, mecânicas e outras; e,
- Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência física.

Manual de Acompanhamento e Fiscalização de Obras - IPHAN

Manual de Roteiros para Elaboração de Projetos Básico e Executivo - IPHAN

Manual de Conservação de Telhados - IPHAN

Manual de Intervenção em Jardins Históricos – IPHAN

4- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPHAN. **Caderno de Encargos – Cadernos Técnicos 2**. Ministério da Cultura, Programa Monumenta. Brasília-DF, 2005.

gov.br
Documento assinado digitalmente
GIOVANNA PADOA PIMENTA COSTA
Data: 02/09/2026 04:13:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Giovanna Padoa Pimenta Costa
Arquiteta Urbanista
CAU A303113-6

MEMORIAL DESCRITIVO TÉCNICO

OBRA: REFORMA INSTITUTO LUIS DE ALBUQUERUQE

LOCAL: INSTITUTO LUIS DE ALBUQUERQUE

DATA: Dezembro/2019

1 - Observações Gerais

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos.

1.1 - Objeto da Contratação

Contratação de serviços para realização de EXECUÇÃO HIDROSSANITÁRIA DO PRÉDIO INSTITUTO LUIS DE ALBUQUERQUE.

2 - CONTROLE

2.1 - Responsabilidades

Fica reservado a CONTRATANTE, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omisso neste memorial, nos projetos fornecidos e a serem elaborados, nos demais documentos técnicos e contratuais, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou os projetos ou outros elementos fornecidos.

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

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

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

OBS:

1) NO CASO DE DISCREPÂNCIAS OU FALTA DE ESPECIFICAÇÕES DE MARCAS E MODELOS DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS, SERVIÇOS, ACABAMENTOS, ETC, DEVERÁ SEMPRE SER OBSERVADO QUE ESTES ITENS DEVERÃO SER DE QUALIDADE EXTRA DEFINIDO NO ITEM MATERIAIS/EQUIPAMENTOS, E QUE AS ESCOLHAS DEVERÃO SEMPRE SEREM APROVADAS ANTECIPADAMENTE PELA FISCALIZAÇÃO E PELOS PROJETISTAS.

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

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

A CONTRATADA deverá obrigatoriamente visitar o local das obras e serviços e inspecionar as condições gerais do terreno, as condições gerais dos acessos, construções e obras ou serviços vizinhos, as diversas instalações, caixas existentes, as obras e os serviços a executar, as alimentações e despejos das instalações, passagens, derivações, interligações, bem como verificar as cotas e demais dimensões do projeto, comparando-as com as medidas "In Loco", pois deverá constar da proposta todos os itens que não constam dos dados ou da planilha estimativa fornecida.

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

2.2 - Documentação de Obra

Os seguintes documentos, ou cópias dos mesmos, deverão estar arquivados junto à obra, durante todo o período de execução da mesma:

2.2.1.Cópia dos projetos.

2.2.2.Diário de obra: Em 3 vias, sendo 1 para a empresa contratada, 1 para a fiscalização e 1 para manutenção na obra.

2.2.3.Demais documentos necessários à obra

2.3 - Acompanhamento.

As obras e serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Corumbá, através da SEINFRA, o qual será doravante, aqui designado FISCALIZAÇÃO.

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

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

As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra".

3 - MATERIAIS

3.1 – OBSERVAÇÕES GERAIS

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

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

A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à FISCALIZAÇÃO antes da aquisição do material e ou equipamento.

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

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

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

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

4 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Observação importante: O presente projeto tem o objetivo de dimensionar tubulação para alimentação predial, assim como coleta e despejo sanitário.

4.1 – INTRODUÇÃO

Este MEMORIAL DESCRITIVO define um conceito de projeto dentro de padrões MÍNIMOS DE SEGURANÇA, em obediência as Normas Técnicas Nacionais ou Internacionais, estabelecendo condições técnicas mínimas exigíveis, a fim de assegurar um bom desempenho, segurança na operação do sistema, facilidade de manutenção, bem como flexibilidade de modificações futuras.

Todos os serviços referentes às instalações hidráulicas deverão ser executados obedecendo às prescrições contidas nas Normas da ABNT, em especial as NBR 8160, NBR 5626, NB 10844, NBR 5645, NBR 5647, NBR 7229, NBR 7372, NBR 5688, as disposições constantes dos atos legais do Estado, do Município e da Concessionária, as recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais, as especificações e detalhes do projeto do qual fazem parte as presentes especificações.

A execução das instalações hidrossanitárias deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com material de primeira qualidade, examinado e aprovado pelo PROJETISTA, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

As instalações hidrossanitárias só serão aceitas quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso, devidamente ligadas às respectivas redes de abastecimento e coleta da Concessionária e, em se tratando de águas pluviais, à rede externa da PREFEITURA.

As instalações de água fria deverão ser executadas integralmente de acordo com as presentes determinações, com estrita observância das normas que regem o assunto, especialmente as normas da concessionária e da ABNT.

As instalações de água fria deverão preservar rigorosamente a qualidade da água, como recebida do sistema de abastecimento da concessionária, fornecendo-a de forma contínua, em quantidade suficiente e com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento de tubulações e dos respectivos aparelhos.

Todas as transições de diâmetros, derivações e curvas deverão ser executadas com conexões apropriadas e obedecer às instruções e recomendações do FABRICANTE.

Todos os ramais da rede de distribuição de água fria deverão ser dotados de um registro de comando, de pressão ou de gaveta, instalado em local de fácil acesso e, não havendo indicação contrária no projeto, de acordo com definições do projetista.

Cabe a CONTRATADA desenvolver uma engenharia de campo, específica para montagem destas instalações baseado neste projeto, assegurando todas as condições técnicas aqui estabelecidas.

4.2 - ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão. Em caso de dúvidas ou omissões, serão empregados materiais de boa qualidade de forma que a instalação em conjunto obedeça ao que prescreve as Normas Brasileiras e os regulamentos das Companhias Concessionárias.

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados nesta Instalação, devem atender as especificações adiante, bem como as prescrições da norma da ABNT no que diz respeito.

Os materiais e equipamentos constantes nesta especificação que não tenham gravações em alto ou baixo relevo e/ou selo de conformidade do INMETRO ou gravação em tinta caracteristicamente do fabricante, as procedências devem ser comprovadas com notas fiscais.

É necessário que haja uma padronização de fabricantes, submetendo uma lista prévia de procedências ao CONTRATANTE e/ou FISCALIZAÇÃO, com risco de vir a ser exigido posteriormente as respectivas substituições.

4.3 COLETA E DISPOSIÇÃO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Sistema

As instalações foram projetadas de maneira a: permitir o rápido escoamento dos esgotos sanitários; facilitar desobstruções; vedar a passagem de gases e animais nas tubulações para o interior da edificação; impedir a formação de depósitos de sólidos na rede interna e não poluir a água potável. Os dejetos provenientes das edificações foram encaminhados para *caixas de inspeção*, com dimensões internas de 60 x 60 cm e profundidade variável, assim como caixas de gordura de acordo com a NBR- 8160/99. As caixas de inspeção e de gordura facilitam as inspeções das tubulações, prevenindo eventuais problemas e são colocadas de modo a receber da melhor forma os efluentes e nas deflexões das tubulações. Todas as caixas deverão possuir tampas removíveis e hermeticamente fechadas. Os efluentes serão lançados na estação de tratamento de esgoto existente conforme especificado em projeto.

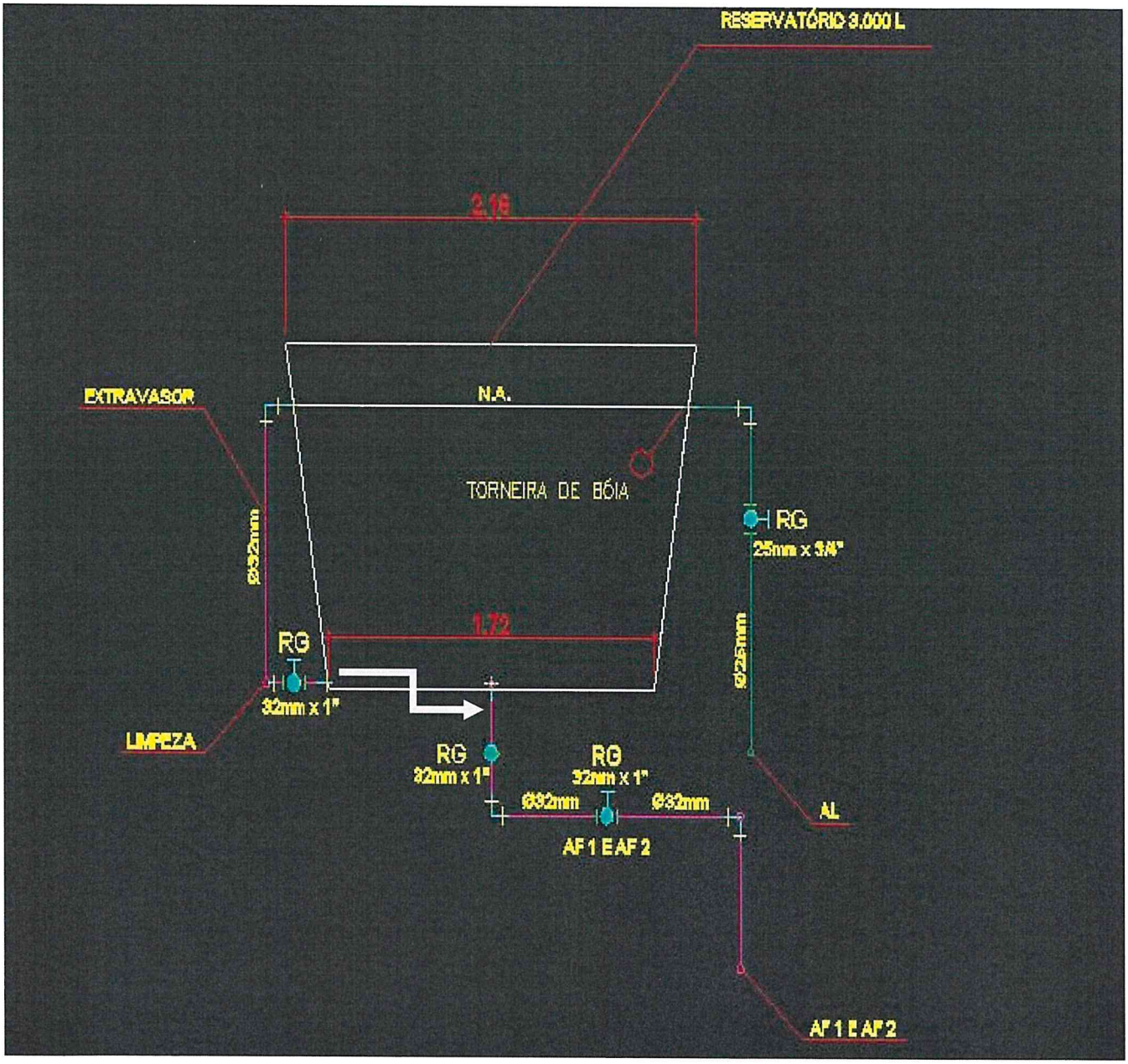
4.4 – MEMORIA DE CÁLCULO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – PROJETO HIDRAULICO – DETALHE BARRILETE

O dimensionamento da tubulação seguiu os seguintes passos:

1. Determinação do consumo

   De acordo com a solicitação desse processo, foi informado que a população a ser atendida é de aproximadamente 30 pessoas. Considerando, portanto, o consumo diário de 100 litros por pessoa, chegou-se a necessidade diária de 1000 litros diários consumidos.

   Para tal projeto foi proposto reservatório de 3.000 litros de volume útil em área interna.



Detalhe de Barrilete, onde determina o conjunto de tubulações originadas do reservatório de 3000L e se derivam para as colunas AF1 e AF2 de distribuição para a edificação.

4.4.1 – DETALHES EXECUTIVOS DA TUBULAÇÃO DE PVC – A JUSANTE DO PROJETO

Os tubos e conexões de PVC - rígidos - cor marrom para instalações prediais de água fria, os diâmetros até 110 mm serão tipos soldáveis, com espessura de parede variando de 1,5 mm para tubos de 20 mm até 6,1 mm para tubos de 110 mm. Fabricados de acordo com a especificação da NBR-5648, para pressão máxima de serviço de 7,5 Kgf/cm2 à 20ºC para diâmetros de 20, 25, 32, 40, 50, 60, 75, 85 e 110 mm, em barras de seis (6) metros com ponta e bolsa.

4.4.1.1 ESPECIFICAÇÃO DAS CONEXÕES

Bucha de latão rosqueada.

- Bitolas 20mmx1/2", 25 mmx1/2' e 25mmx3/4"



- Adaptador curto com bolsa e rosca para registro

Bitolas 20mmx1/2", 25mmx3/4", 32mmx1", 40mmx1.1/4", 50mmx1.1/2", 60mmx2", 75mmx2.1/2",



Bucha de redução para transição de tubo de diâmetro maior para menor

Bitolas 32mmx20, 40mmx20mm, 40mmx25mm, 50mmx20mm, 50mmx25mm, 50mmx32mm, 60mmx25mm, 60mmx32mm, 60mmx40mm, 60mmx50mm, 75mmx50mm, 85mmx60mm, 110mmx60mm e 110mmx75mm.



Bucha de redução para transição de tubo de diâmetro maior para menor
Bitolas 25mmx20mm, 32mmx25mm, 40mmx32mm, 50mmx40mm, 60mmx50mm, 75mmx60mm, 85mmx75mm, 110mmx85mm.



Mudar a direção da rede de dutos em 90º e ou 45º
Bitolas 20mm, 25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 60mm, 75mm, 85mm e 110mm.



Mudar a direção da rede de dutos em 90º e ou 45º
Bitolas 20mm, 25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 60mm, 75mm, 85mm e 110mm.



Unir tubos com o mesmo diâmetro e ou diâmetros deferentes da rede de água fria.

Bitolas 20mm, 25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 60mm, 75mm, 85mm, 110mm, 25mmx20mm, 32mmx25mm.



Unir tubos com o mesmo diâmetro e ou diâmetros deferentes com ramificação tendo uma entrada e duas saídas da rede de água fria.

Bitolas 20mm, 25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 60mm, 75mm, 85mm, 110mm, 25mmx20mm, 32mmx25mm, 40mmx25mm, 40mmx32mm, 50mmx25mm, 50mmx32mm e 50mmx40mm.



4.4.1.2 - Registro de Gaveta de Água Fria

Registro de gaveta bruto, s/ canopla d= 25mm, deverá ser de primeira linha, referência comercial: Deca, Registro de gaveta bruto s/ canopla d= 50mm/60mm, deverá ser de primeira linha, referência comercial: Deca, Corpo em bronze ou ferro fundido, classe 140 m.c.a. e classe 125 respectivamente, de haste não ascendente.

Acabamento: Com haste, canopla e volante cromado e da mesma linha dos metais das louças (vide especificação de metais sanitários no projeto de arquitetura), quando instalados aparentes. Com haste e volante de acabamento bruto e sem canopla, quando instalados embutidos em paredes e ou caixas.



Dados técnicos

NPS*	DN**	Kg	A	B	C
1/2	15	0,160	39,0	64,0	50
3/4	20	0,220	42,0	73,0	50
1	25	0,360	48,0	85,0	60
1 1/4	32	0,550	56,0	93,0	60
1 1/2	40	0,650	57,0	109,0	70
2	50	1,110	70,0	127,0	70
2 1/2	65	2,120	89,0	168,0	80
3	80	2,860	96,0	190,0	100
4	100	5,420	118,0	245,0	140

4.4.4 - EXECUÇÕES DE SERVIÇOS

RASGOS E ENCHIMENTO DE ALVENARIA

Os rasgos deverão ser feitos com dimensões mínimas necessárias, de preferência com serra circular de disco, evitando-se abalar a alvenaria.

Os enchimentos deverão ser com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, mais seca possível, para se diminuir o efeito de retração, e cacos do mesmo tipo blocos da parede.

REDE DE ÁGUA FRIA: TUBOS SOLDÁVEIS DE PVC

Os tubos soldáveis de PVC deverão obedecer a norma NBR 5648/99 da ABNT.

Preparação dos Tubos

Corte: Utilizar serra de ferro de dentes pequenos ou equipamento especifico para corte em PVC. Cortar rigorosamente os tubos perpendicularmente ao eixo longitudinal, de forma a não ficar rebarbas.

Chanfrar (bisotar) as pontas cortadas com uma lima. As pontas deverão ser chanfradas em toda a volta, num ângulo de 15°, e também devem ser limpas as rebarbas formadas no corte.

Lixar levemente, apenas tirando o brilho das paredes, utilizando lixa dágua fina n° 320. Não lixar em excesso, que provoca folgas indesejáveis.

Limpar as impurezas e gorduras da ponta e bolsa com solução limpadora Fortilit.

Soldagem dos tubos

Com a utilização de pincel chato, aplicar a solda em uma camada fina e uniforme na bolsa cobrindo o terço inicial da mesma e outra camada idêntica na ponta do tubo. Encaixar a ponta na bolsa até atingir o fundo sem torcer. Remover o excesso de solda, utilizando papel absorvente e deixar secar.

Limpar os excessos verificados na execução das juntas e qualquer quantidade de solda que tenha caído acidentalmente sobre os tubos.

Evitar excessos de solda no interior das bolsas (atacam o PVC).

Notas Gerais

Todas as canalizações serão assentadas antes do revestimento das alvenarias de tijolo.

Durante a execução dos serviços até a montagem dos aparelhos, todas as extremidades livres das canalizações, serão invariavelmente vedadas, com plugs apropriados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Todas as tubulações serão testadas, num período de 72 horas seguidas, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa, submetidas a pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de trabalho normal prevista, sem que acusem qualquer vazamento.

Deverão ser tomados os mesmos cuidados de manuseio, estocagem, emendas, etc citados nos itens Rede de água fria - tubos e conexões de PVC.

Procedimentos de execução: deverão ser obedecidas rigorosamente as recomendações dos fabricantes de tubos, (Exemplo: Manual Técnico do Instalador-FORTILIT). Fixação: a distância máxima entre 2 pontos de fixação é de 6m. Entre 2 pontos fixos deve ser sempre prevista uma junta elástica. As abraçadeiras devem ter largura para distribuir o esforço, e folga suficiente para permitir livre movimentação da tubulação, exceto nos pontos fixos

previstos. Os tubos não podem ser engastados na estrutura de concreto, devendo ser previstas folga para permitir a livre movimentação, através de utilização de tubo camisa.

REDE DE ÁGUA FRIA: CONEXÕES SOLDÁVEIS DE PVC

As conexões soldáveis de PVC deverão obedecer a Norma NBR 5648/99 e serem do mesmo fabricante dos tubos utilizados.

REDE DE ÁGUA FRIA: REGISTROS E VÁLVULAS

Os registros e válvulas estão identificados em projeto, e deverão ser da marca DECA ou Docol.

Cuidados adicionais deverão ser tomados com soldas, ligações, emendas, proteções, pintura, fixações, seguindo rigorosamente normas brasileiras e internacionais pertinentes.

Deverão ser obrigatoriamente testadas.

As tubulações nunca poderão ficar embutidas em lajes de concreto.

Deverão ser obedecidos os detalhes específicos de projeto.

4.4.4.1 Passagem de Tubulação

- Nas passagens de tubulações em ângulos, nas vigas ou pilares, deixar previamente instaladas as tubulações.
- Nas passagens perpendiculares, em lajes, deverão ser deixadas caixas de madeiras, buchas ou bainhas com dimensões apropriadas, executadas e colocadas antes da concretagen.
- Nas passagens perpendiculares, nas vigas ou pilares, deixar tubo de passagem com diâmetro de uma bitola acima da tubulação projetada.
- No caso de embutir tubulações de diâmetros acima de 2" em alvenaria, na execução desta última, recomenda-se ser deixados os rasgos necessários.
- Nas passagens verticais em lajes as tubulações até 1.1/2", inclusive o enchimento dos rasgos para fixação das tubulações, deverá ser feito o enchimento total dos vazios com argamassa de cimento e areia para impedir a passagem de fumaça em caso de incêndio.
- Nas passagens verticais em lajes as tubulações com diâmetro superior a 1 1/2", além do referido enchimento do item anterior, levarão grapas de ferro redondo 3/16", em número e espaçamento adequado para manter inalterado a posição do tubo.

- O assentamento sob a terra, de ramais horizontais de tubulações deverá ser apoiado sobre lastro de concreto (magro) contínuo com espessura média de 6 cm e largura igual ao diâmetro do tubo mais 30 cm, sendo no mínimo 60 cm. A superfície desse lastro, na face em contato com a tubulação deverá ser cuidadosamente conformada de maneira a adaptar-se a geratriz do tubo. Longitudinalmente a superfície citada deverá ser trabalhada de modo a garantir as declividades para os diversos trechos de rede, conforme o projeto. O fundo da vala para o assentamento citado no item anterior, deverá ser bem apiloado antes da execução do lastro de concreto.
- O preenchimento da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas de 20 cm sucessivas e cuidadosamente apiloadas e molhadas, estando isentas de entulhos, pedras, etc. Além do lastro citado no item a, a tubulação deverá receber um envoltório de concreto magro com a espessura mínima de 20cm ou maior.
- Para tubulações instaladas perpendicularmente, as juntas de dilatação do edifício, deverão ser utilizadas juntas de expansão axial simples, adequadas às bitolas e pressões aplicáveis a cada caso.
- Quando se tratar de assentamento de ramais horizontais, apoiados sobre lajes, o apoio deverá ser sobre lastro contínuo de tijolos com argamassa de cal e areia.
- As tubulações serão embutidas em shaft do tipo drywall, com intuito de que as mesmas não fiquem à vista, e facilitem possíveis manutenções futuras.

4.5 – PROCEDIMENTOS DE ENTREGA DA OBRA

4.5.1 Inspeção Visual

- A inspeção visual deve preceder os ensaios.

- A inspeção visual deve ser realizada para confirmar se os componentes hidráulicos permanentemente ligados estão:

a) em conformidade com os requisitos de segurança das normas aplicáveis;

b) corretamente selecionados e instalados de acordo com as normas aplicáveis;

c) não visualmente danificados, de modo a restringir sua segurança.

- A inspeção visual deve incluir, no mínimo, a verificação dos seguintes pontos, quando aplicáveis:

a) correta execução das conexões;

b) conveniente acessibilidade para operação e manutenção.

4.5.2 Ensaios

- Os ensaios, testes e inspeções na obra serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA e são definidos como testes de inspeção requeridos para determinar se o equipamento/ instalação, poderá ser pressurizado para os ensaios operacionais.
- Todo equipamento será ensaiado sob condições simuladas que espelhem as situações reais de funcionamento, ajustando de acordo com as especificações do projeto.
- Nesses ensaios serão assegurados que a mão-de-obra, os métodos, as inspeções e os materiais empregados nas instalações dos equipamentos, obedecerão às boas técnicas de execução, bem como os padrões exigidos pela ABNT ou as Normas Internacionais onde couber, bem como a prática do CONTRATANTE.
- Todos os ensaios serão executados sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO DO GESTOR DA OBRA e serão executados somente por pessoas qualificadas e, com experiências no tipo do teste a efetuar.
- Todas as leituras tomadas, serão incluídas num relatório com completa informação do equipamento testado e, entregue cópias do relatório a FISCALIZAÇÃO.
- A firma CONTRATADA fornecerá todo o pessoal, material, serviços, instrumentos de testes necessários e será responsável pela montagem destes equipamentos e, de qualquer outro trabalho de preparação para os ensaios em questão.
- Todos os ensaios deverão ser planejados pela CONTRATADA e submetidos ao cronograma de datas para prévia aprovação da CONTRATADA E FISCALIZAÇÃO da obra.
- Em todos os ensaios de equipamentos será exigido um responsável credenciado do Fabricante para acompanhar os testes na obra.
- Os testes em obra não isentarão a CONTRATADA de efetuar e comprovar os testes de fábrica.
- Os equipamentos instalações que não forem aprovados nos ensaios, serão imediatamente reparados, ajustados ou substituídos para novo teste, até a aceitação final.

4.5.3 Testes nas Tubulações

- Todas tubulações de água fria deverão ser submetidas a uma pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de trabalho normal prevista, sem que apresente qualquer vazamento, durante pelo menos seis horas.
- A pressão mínima em qualquer ponto da tubulação deverá ser de 10m.c.a., ou seja, 1 kg/cm^2.

a) Ensaios com Água

Este ensaio poderá ser aplicado nas instalações como um todo ou por seções, com preenchimento de água em toda tubulação, sob pressão mínima de 6 m.c.a. durante 15 minutos. Poderá ser exigida pressão superior a 6 m.c.a., sempre que for verificado, que um entupimento em um trecho da tubulação pode ocasionar uma pressão superior a esta.

b) Ensaios com Ar Comprimido

Os procedimentos de ensaios são semelhantes ao item "Ensaios com Água", porém com pressão de ar comprimido de 3,5 m.c.a., durante 15 minutos.

c) Ensaio com Fumaça

Após a instalação de todos os aparelhos, e preenchimento de todos os fechos hídricos com água, introdução de fumaça sob pressão mínima de 25 mm da coluna de água, durante 15 minutos.

EQUIPAMENTOS/APARELHOS

Deverão ser efetuados os testes de operação e de funcionamento.

Matheus Pereira Cazarin Silva
Assessor Governamental II - Matrícula 10586
Engenheiro Civil CREA MS - 20426D

Matheus Pereira Cazarin Silva
CREA 20426D/MS
Matrícula 10586
Assessor Governamental II

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Município de Corumbá
Fundação de Desenvolvimento Urbano e Patrimônio Histórico
Gerência de Patrimônio Histórico

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES DE ARQUITETURA

INSTITUTO LUÍS DE ALBUQUERQUE - ILA

Alameda Helô Urt esquina com Rua Antônio Maria Coelho

Centro / Corumbá-MS - CEP 79301-000

ARQUIVO: MEMORIAL DESCRITIVO	REVISÃO: **00**

DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

Revisão	Descrição	Data	Responsável
00	Emissão inicial	01/07/2026	Arq.ª e Urb. Giovanna Padoa Pimenta Costa

Corumbá-MS

REV 00

SUMÁRIO

1. Finalidade 6
2. Disposições gerais 6
2.1 Situação 7
2.2 Proteção 7
2.3 Propriedade e gestão 8
2.4 Breve histórico 9
2.5 Estado de conservação 10
3. Serviços iniciais 12
3.1 Mobilização de mão de obra 12
3.2 Preparação do canteiro de obra 13
3.3 Identificação e proteção dos elementos históricos e artísticos 13
3.4 Diretrizes gerais para intervenções em elementos estruturais 13
3.5 Prospecções estratigráficas 13
3.6 Percussão 14
3.7 Pré-consolidação 14
3.8 Ataques de insetos xilófagos 15
4. Diretrizes gerais e definições de uso 15
4.1 Considerações Gerais 15
4.2 Definições de uso 15
5. Especificação de materiais e serviços 16
5.1 Porão 16
5.1.1 Ambiente 01 / Entrada do Porão e Acesso ao Elevador – 6,84m² 16
5.1.2 Ambiente 02 / Átrio – 31,41m² 17
5.1.3 Ambiente 03 / Sanitário Feminino – 10,92m² 18

5.1.4 Ambiente 04 / Sanitário Masculino – 11,91m² 19
5.1.5 Ambiente 05 / Depósito de materiais de limpeza – 8,15m² 20
5.1.6 Ambiente 06 / Copa e Cozinha – 21,61m² 20
5.1.7 Ambiente 07 / Camarim do Teatro – 42,20m² 21
5.1.8 Ambiente 08 / Depósito – 14,25m² 22
5.1.9 Ambiente 09 / Camarim do Teatro – 22,80m² 23
5.1.10 Ambiente 10 / Teatro – 93,86m² 24
5.1.11 Ambiente 11 / Circulação – 37,53m² 24
5.1.12 Ambiente 12 / Depósito do Teatro – 8,85m² 25
5.1.13 Ambiente 13 / Circulação – 29,77m² 26
5.1.14 Ambiente 14 / Área Técnica – 25,31m² 27
5.1.15 Ambiente 15 / Área Técnica – 27,55m² 27
5.1.16 Ambiente 16 / Arquivo e Laboratório de Papel e Fotografia – 62,90m² 28
5.1.17 Ambiente 17 / Reserva Técnica – 70,57m² 29
5.2 Pavimento Térreo 30
5.2.1 Ambiente 01 / Hall de entrada – 32,05m² 30
5.2.2 Ambiente 02 / Átrio – 24,14m² 32
5.2.3 Ambiente 03 / Sala Técnica Administrativa – 15,31m² 33
5.2.4 Ambiente 04 / Sala Administrativa – 16,04m² 34
5.2.5 Ambiente 05 / Sanitário Feminino – 12,66m² 35
5.2.6 Ambiente 06 / Sanitário Masculino – 13,00m² 36
5.2.7 Ambiente 07 / Hall do Elevador – 7,85m² 37
5.2.8 Ambiente 08 / Circulação – 24,44m² 38
5.2.9 Ambiente 09 / Circulação – 10,52m² 38
5.2.10 Ambiente 10 / Administrativo – 43,73m² 39

5.2.11 Ambiente 11 / Administrativo – 25,47m² 40
5.2.12 Ambiente 12 / Salão Multiuso – 101,10m² 41
5.2.13 Ambiente 13 / Alpendre – 45,68m² 42
5.2.14 Ambiente 14 / Circulação – 32,70m² 43
5.2.15 Ambiente 15 / Sala da Biblioteca de Obras Raras – 9,63m² 43
5.2.16 Ambiente 16 / Sala de Estudos – 74,22m² 44
5.2.17 Ambiente 17 / Sala de leitura – 64,15m² 45
5.2.18 Ambiente 18 / Sala da Biblioteca Acervo Geral – 68,80m² 46
5.2.19 Ambiente 19 / Circulação – 18,35m² 46
5.2.20 Ambiente 20 / Sala da Biblioteca Acervo Geral – 103,00m² 47
5.2.21 Ambiente 21 / Alpendre – 51,18m² 48
5.2.22 Ambiente 22 / Pátio Externo – 882,00m² 49
5.3 Pavimento Superior 49
5.3.1 Ambiente 01 / Átrio – 24,96m² 49
5.3.2 Ambiente 02 / Circulação – 26,17m² 50
5.3.3 Ambiente 03 / Sala de Eventos – 145,83m² 51
5.3.4 Ambiente 04 / Ante Sala de Eventos – 46,52m² 51
5.3.5 Ambiente 05 / Acesso à Cobertura – 4,00m² 52
5.3.6 Ambiente 06 / Sala de Exposições – 63,91m² 53
5.3.7 Ambiente 07 / Depósito de Limpeza – 3,60m² 54
5.3.8 Ambiente 08 / Sanitário Feminino – 13,16m² 54
5.3.9 Ambiente 09 / Hall do Elevador – 8,70m² 55
5.3.10 Ambiente 10 / Sanitário Masculino – 13,85m² 56
5.3.11 Ambiente 11 / Circulação – 34,78m² 57
5.3.12 Ambiente 12 / Exposição Museográfica – 76,25m² 57

5.3.13 Ambiente 13 / Exposição Museográfica – 67,62m² 58

5.3.14 Ambiente 14 / Circulação – 10,83m² 59

5.3.15 Ambiente 15 / Exposição Museográfica – 72,15m² 59

5.3.16 Ambiente 16 / Acervo Técnico – 20,65m² 60

5.3.17 Ambiente 17 / Exposição Museográfica – 106,82m² 60

5.4 Elevador e estrutura existente 61

5.5 Cobertura 62

5.6 Fachada 64

5.7 Esquadrias 65

6. Limpeza 66

1. Finalidade

O presente Memorial Técnico Descritivo e de Especificações de Arquitetura tem por finalidade estabelecer os critérios, materiais, serviços e procedimentos previstos para a restauração do Instituto Luís de Albuquerque – ILA, localizado na Alameda Helô Urt, esquina com a Rua Antônio Maria Coelho, Centro, em Corumbá/MS.

O documento complementa as pranchas do projeto arquitetônico, o levantamento cadastral, o mapa de danos e os demais documentos técnicos que integram o projeto, devendo ser considerado em conjunto com estes para a execução das intervenções propostas.

2. Disposições gerais

O imóvel é conhecido popularmente como “ILA”.

Endereço: Alameda Helô Urt, s/n, esquina com a Rua Antônio Maria Coelho.

CEP 79.301-000 Corumbá-MS.

Coordenadas Geográficas:

Latitude inicial 18°59'56.17"S

Latitude final 18°59'57.49"S

Longitude inicial 57°39'3.47"O

Longitude final 57°39'4.75"O

Mapa de situação



Fonte: Google Earth – 2026

2.1 Situação

O Instituto Luís de Albuquerque está localizado em área de relevante interesse histórico e cultural, inserido no núcleo central de Corumbá. Em seu entorno imediato encontram-se importantes bens patrimoniais, como o Casarão da Comissão Mista, a Igreja Matriz Nossa Senhora da Candelária e a Praça da República, que, em conjunto, compõem um conjunto urbano de significativo valor histórico, arquitetônico e paisagístico.



LEGENDA

01 – Instituto Luís de Albuquerque / PAC Seleção nº 240 (processo em andamento)

02 – Casarão da Comissão Mista / PAC Seleção nº 239 (processo em andamento)

03 – Igreja Matriz Nossa Senhora da Candelária / PAC PH Seleção nº 243 (obra finalizada)

04 – Praça da República / PAC PH Seleção nº 241 (obra finalizada)

Fonte: Google Earth – 2026

2.2 Proteção

O Instituto Luís de Albuquerque está inserido no perímetro de tombamento e na área de entorno do Conjunto Histórico, Arquitetônico e Paisagístico de Corumbá, sendo protegido pelos seguintes instrumentos legais:

- Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937;
- Portaria IPHAN nº 168, de 19 de agosto de 1993;
- Processo de Tombamento nº 1.182/85;
- Caráter do tombamento: Compulsório e anuência;
- Data de inscrição: 28 de setembro de 1993.

Inscrição nos Livros do Tombo do IPHAN:

- Livro do Tombo Histórico – Segundo Volume, folhas 21, 22 e 23, inscrição nº 535. Bem inscrito: Conjunto Histórico, Arquitetônico e Paisagístico de Corumbá.
- Livro do Tombo das Belas Artes – Volume 02, folhas 24, 25 e 26. Bem inscrito: Conjunto Arquitetônico do Casario do Porto de Corumbá.
- Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico – folhas 70, 71, 72 e 73, inscrição nº 109.

Legislação municipal aplicável:

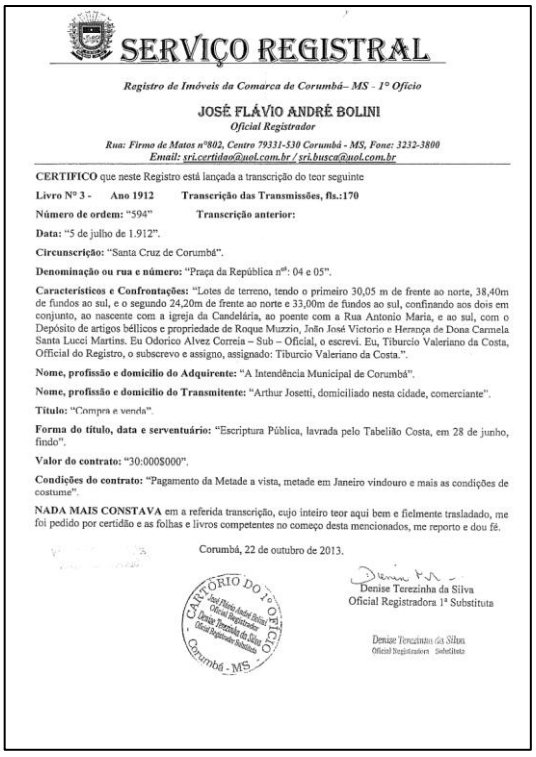
- Lei Ordinária Municipal nº 2.205, de 28 de junho de 2011 (Processo nº 060/2011), que altera dispositivos da Lei Municipal nº 1.279/92, dispondo sobre a proteção dos bens imóveis considerados patrimônio histórico-cultural do município.
- Plano Diretor Participativo do Município de Corumbá, instituído pela Lei Complementar nº 098/2006, Anexo III – Área Especial de Interesse Cultural.

2.3 Propriedade e gestão

Livro nº 3-U; ano de 1912; Transcrição das Transmissões, folha 170; número de ordem nº 594; data: 5 de julho de 1912; circunscrição: Santa Cruz de Corumbá.

O imóvel, correspondente aos lotes nº 04 e 05 da Praça da República, foi adquirido pela Intendência Municipal de Corumbá mediante compra e venda realizada com Arthur Josetti.

Atualmente, o imóvel abriga a Casa de Cultura Luís de Albuquerque, ILA, e encontra-se sob gestão da Fundação da Cultura e do Patrimônio Histórico de Corumbá. O atendimento ao público está temporariamente suspenso em razão das obras de requalificação do edifício.



SERVIÇO REGISTRAL

Registro de Imóveis da Comarca de Corumbá– MS - 1º Ofício

JOSÉ FLÁVIO ANDRÉ BOLINI
Oficial Registrador

Rua: Firmo de Matos nº802, Centro 79331-530 Corumbá - MS, Fone: 3232-3800
Email: sri.certidao@uol.com.br / sri.busca@uol.com.br

CERTIFICO que neste Registro está lançada a transcrição do teor seguinte

Livro Nº 3 - Ano 1912 Transcrição das Transmissões, fls.:170

Número de ordem: "594" **Transcrição anterior:**

Data: "5 de julho de 1.912".

Circunscrição: "Santa Cruz de Corumbá".

Denominação ou rua e número: "Praça da República nº: 04 e 05".

Características e Confrontações: "Lotes de terreno, tendo o primeiro 30,05 m de frente ao norte, 38,40m de fundos ao sul, e o segundo 24,20m de frente ao norte e 33,00m de fundos ao sul, confinando aos dois em conjunto, ao nascente com a igreja da Candelária, ao poente com a Rua Antonio Maria, e ao sul, com o Depósito de artigos bélicos e propriedade de Roque Muzzio, João José Victorio e Herança de Dona Carmela Santa Lucci Martins. Eu Odorico Alvez Correia – Sub – Oficial, o escrevi. Eu, Tiburcio Valeriano da Costa, Official do Registro, o subscrevo e assigno, assignado: Tiburcio Valeriano da Costa.".

Nome, profissão e domicilio do Adquirente: "A Intendência Municipal de Corumbá".

Nome, profissão e domicilio do Transmitente: "Arthur Josetti, domiciliado nesta cidade, comerciante".

Título: "Compra e venda".

Forma do título, data e serventuário: "Escriptura Pública, lavrada pelo Tabelião Costa, em 28 de junho, findo".

Valor do contrato: "30:000$000".

Condições do contrato: "Pagamento da Metade a vista, metade em Janeiro vindouro e mais as condições de costume".

NADA MAIS CONSTAVA em a referida transcrição, cujo inteiro teor aqui bem e fielmente trasladado, me foi pedido por certidão e as folhas e livros competentes no começo desta mencionados, me reporto e dou fé.

Corumbá, 22 de outubro de 2013.

Denise Terezinha da Silva
Oficial Registradora 1ª Substituta

Fig. 1 – Certidão da transcrição imobiliária do Instituto Luís de Albuquerque, 1912.

2.4 Breve histórico

O imóvel que atualmente abriga a Casa de Cultura Luís de Albuquerque – ILA foi originalmente construído para sediar o Grupo Escolar Luís de Albuquerque, instituição criada em 1912 como parte do processo de modernização e expansão do ensino público primário em Mato Grosso.

Para viabilizar sua implantação, a Intendência Municipal de Corumbá adquiriu, em 1912, os lotes nº 04 e 05 da Praça da República. Conforme a transcrição imobiliária, a aquisição ocorreu mediante compra e venda realizada com Arthur Josetti e foi registrada no Livro nº 3-U, folha 170, sob o número de ordem 594, em 5 de julho de 1912.

No mesmo ano, a Resolução Municipal nº 10 autorizou formalmente a aquisição dos terrenos para a construção do Grupo Escolar. Após sucessivos processos de concorrência, o edifício foi projetado pelo engenheiro Miguel Carmo de Oliveira e pelo construtor José Antônio Marinho. Em documentos oficiais de 1914, a edificação foi descrita como um prédio de grandes proporções, em estilo renascença e com aspecto imponente, implantado em uma área de destaque da cidade, junto à Praça da República e à Igreja Nossa Senhora da Candelária (FIGUEIREDO, 2013).

Embora criado em 1912, o Grupo Escolar Luís de Albuquerque iniciou efetivamente suas atividades em 1924. A instituição recebeu essa denominação em homenagem a Luís de Albuquerque de Melo Pereira e Cáceres, responsável pela fundação do núcleo urbano que deu origem a Corumbá. Durante várias décadas, o prédio permaneceu destinado à educação, desempenhando importante papel na consolidação do ensino primário público no município.

Em 1978, o edifício passou a sediar o Instituto Luís de Albuquerque, Centro Regional de Pesquisa e Cultura criado com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento integrado da microrregião do Pantanal. Em 1983, foi instalada no local a Biblioteca Pública Estadual Gabriel Vandoni de Barros, criada pelo Decreto Estadual nº 2.350, de 7 de dezembro de 1983.

Em 1997, o espaço foi transformado em Casa de Cultura Luís de Albuquerque, ficando sob responsabilidade da Fundação de Cultura do Estado de Mato Grosso do Sul. Posteriormente, passou à gestão municipal e consolidou-se como espaço destinado à preservação da memória regional e à realização de exposições, oficinas e outras atividades culturais.

Atualmente, o imóvel integra os equipamentos culturais administrados pela Fundação da Cultura e do Patrimônio Histórico de Corumbá e encontra-se temporariamente fechado ao público para a realização de obras de restauração e requalificação.

Referências bibliográficas

BRITO, Silvia Helena Andrade de. **Criação e implantação dos grupos escolares na fronteira oeste do Brasil: o Grupo Escolar Luiz de Albuquerque (1924–1954)**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 23., 2005, Londrina. *Anais [...]* Londrina: ANPUH, 2005.

CORUMBÁ. Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Corumbá-MS – 1º Ofício. **Certidão da Transcrição das Transmissões nº 594**. Livro nº 3-U, folha 170. Corumbá, 5 jul. 1912. Certidão expedida em 19 jun. 2024.

CORUMBÁ. Decreto nº 2.954, de 28 de março de 2023. Cria a Comissão de Elaboração do Plano de Gestão, Conservação e Funcionamento da Casa de Cultura Luiz de Albuquerque – ILA. *Diário Oficial de Corumbá*, Corumbá, 2023.

FIGUEIREDO, Charlene Correia. **Grupo Escolar Luiz de Albuquerque: sua história no processo de institucionalização do ensino primário público em Corumbá-MT (1908–1930)**. 2013. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto nº 2.350, de 7 de dezembro de 1983. Cria a Biblioteca Pública Estadual e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul*, Campo Grande, 8 dez. 1983.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBÁ. **Casa de Cultura Luiz de Albuquerque**. Corumbá, [s.d.].

2.5 Estado de conservação

Embora o edifício preserve suas principais características formais e compositivas, permitindo reconhecer sua configuração arquitetônica, o Instituto Luís de Albuquerque apresenta estado de conservação precário. As patologias identificadas decorrem principalmente da exposição prolongada às intempéries, da ausência de manutenção e da interrupção das intervenções anteriormente iniciadas no imóvel.

As fachadas ainda mantêm seus elementos arquitetônicos e decorativos, porém apresentam desgaste e lixiviação das pinturas, sujidades, crostas negras, manchas enegrecidas, perda pontual de materiais e trechos com reboco aparente. O acúmulo de água pluvial sobre elementos decorativos e platibandas favorece a ocorrência de infiltrações e a proliferação de biofilme. Os

gradis, portões e demais elementos metálicos também apresentam perda da camada de pintura e processos de oxidação.

As esquadrias de madeira permanecem, em grande parte, reconhecíveis, porém algumas receberam apenas aplicação de selador, sem acabamento em pintura. Também foi constatada a inexistência de vidros em diferentes pontos, comprometendo a vedação do edifício e permitindo a entrada de água pluvial, poeira, aves e outros agentes de degradação.

Internamente, os pisos apresentam sujidade impregnada, lacunas de materiais, fissuras e intervenções incompletas. Foram identificados ambientes sem contrapiso ou sem revestimento de piso, além de manchas provocadas por infiltrações, presença de vegetação espontânea e sujidades decorrentes de excrementos de aves. Os ladrilhos hidráulicos, assoalhos de madeira, pisos cimentícios, escadas e demais revestimentos existentes necessitam de limpeza, consolidação, recomposição e tratamento adequado.

Os forros e elementos de madeira apresentam acúmulo de poeira, desgaste da pintura, lacunas de materiais e vestígios de insetos xilófagos. Em diversos ambientes, foram registradas superfícies apenas emassadas ou com aplicação de selador, sem a conclusão dos serviços de acabamento. Também existem lajes sem emassamento ou pintura e trechos sem rebaixo para ocultação das tubulações hidrossanitárias.

A cobertura apresenta comprometimentos que favorecem a entrada de água no interior do edifício. Foram identificados panos sem recobrimento de telhas, telhas de vidro quebradas e ausência de chapins metálicos nas platibandas, ocasionando manchas e infiltrações. A cobertura envidraçada também apresenta perda aproximada de 15% das telhas, sendo necessária a recomposição de seus elementos e a recuperação da estanqueidade do conjunto.

A estrutura metálica existente destinada ao elevador apresenta pontos de oxidação nos trechos visíveis e acessíveis. Considerando que parte da estrutura não se encontra acessível para inspeção, não foi possível determinar integralmente, nesta etapa, seu estado de conservação ou a extensão de eventuais comprometimentos, devendo as condições dos elementos não acessíveis ser verificadas durante a execução da obra.

Dessa forma, apesar da permanência de suas características arquitetônicas e de parte significativa de seus materiais e elementos originais, o imóvel necessita de intervenções abrangentes de restauração, conservação e conclusão dos serviços interrompidos. As ações deverão contemplar a recuperação das fachadas e elementos decorativos, a recomposição dos

pisos e forros, o tratamento das esquadrias e estruturas metálicas, a eliminação das fontes de umidade e infiltração, a recuperação da cobertura e a revisão das instalações prediais, garantindo condições adequadas de segurança, uso e preservação do bem cultural.

3. Serviços iniciais

Antes do início dos serviços deverá ser realizado registro fotográfico completo da edificação, contemplando as condições existentes e o estado de conservação dos elementos arquitetônicos, construtivos e decorativos.

Durante a execução deverá ser mantido registro das etapas realizadas, das condições encontradas em campo e das intervenções executadas.

As condições físicas da edificação deverão ser consideradas conforme o levantamento arquitetônico atualizado e o mapa de danos integrantes do projeto. Eventuais divergências entre a documentação técnica e as condições verificadas em campo deverão ser comunicadas à fiscalização antes da continuidade dos serviços relacionados ao elemento ou área em questão.

Os materiais e resíduos provenientes de demolições, remoções, limpeza e demais serviços deverão ser retirados periodicamente, evitando seu acúmulo e mantendo-se a obra limpa e organizada.

Os quantitativos e danos indicados no levantamento arquitetônico e no mapa de danos correspondem às condições passíveis de identificação na data de sua elaboração. Durante o desenvolvimento dos projetos executivos e a execução da obra, todos os elementos deverão ser inspecionados individualmente. Caso sejam identificados danos, perdas ou comprometimentos não registrados na documentação técnica, a contratada deverá realizar o respectivo registro e comunicar a ocorrência à fiscalização, que avaliará e aprovará os procedimentos de conservação, recuperação ou, quando comprovada a impossibilidade de permanência, substituição dos elementos afetados, observando os princípios da mínima intervenção e da preservação da matéria original.

3.1 Mobilização de mão de obra

Todos os profissionais envolvidos na execução da obra deverão estar devidamente uniformizados, identificados por meio de crachá e utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) adequados às atividades desenvolvidas, em conformidade com a legislação vigente de segurança do trabalho.

3.2 Preparação do canteiro de obra

O canteiro de obras deverá contemplar as instalações provisórias necessárias ao desenvolvimento dos serviços, garantindo condições adequadas para armazenamento de materiais, equipamentos e ferramentas. Sua implantação deverá ocorrer de forma a não comprometer a integridade da edificação, dos elementos históricos existentes e das áreas já executadas, permitindo o desenvolvimento seguro das atividades previstas.

3.3 Identificação e proteção dos elementos históricos e artísticos

Antes do reinício dos serviços, todos os elementos arquitetônicos, artísticos e construtivos de valor histórico deverão ser identificados e protegidos de forma compatível com suas características, evitando danos decorrentes da execução da obra. As proteções deverão permanecer durante todo o período de intervenção, sendo removidas apenas após a conclusão dos serviços correspondentes.

Os elementos que necessitarem de remoção temporária deverão ser devidamente identificados, acondicionados e armazenados em local apropriado até sua reinstalação.

3.4 Diretrizes gerais para intervenções em elementos estruturais

As intervenções em elementos estruturais deverão ser precedidas da identificação das causas das manifestações patológicas existentes, especialmente aquelas relacionadas à ação da umidade, infiltrações e demais agentes de degradação identificados no levantamento arquitetônico e no mapa de danos. As soluções adotadas deverão empregar materiais e técnicas compatíveis com o sistema construtivo existente, preservando as características históricas da edificação e observando o princípio da mínima intervenção.

Quando forem identificadas situações que demandem avaliação, reforço, recuperação ou substituição de elementos estruturais, as soluções deverão ser definidas por profissional habilitado e compatibilizadas com o projeto arquitetônico e os demais projetos complementares.

3.5 Prospecções estratigráficas

As prospecções estratigráficas deverão ser executadas nos locais indicados pela fiscalização ou sempre que necessárias para identificação das sucessivas camadas de acabamento, pintura e revestimento, bem como para caracterização dos materiais constituintes dos elementos arquitetônicos. Os resultados obtidos deverão subsidiar a definição dos procedimentos de conservação e restauração a serem adotados durante a execução da obra.

Fase 1 – Conservação e restauro das superfícies originais decoradas:

- Limpeza a seco das superfícies, com remoção de poeiras e sujidades;
- Remoção mecânica, por meios não invasivos, das camadas cuja investigação estratigráfica não tenha identificado registros de interesse histórico;
- Limpeza das superfícies com remoção das pátinas esbranquiçadas e resíduos de carbonatação das camadas mais recentes;
- Consolidação da película pictórica mediante injeção de material consolidante no reboco e preenchimento das lacunas, promovendo a readesão dos destacamentos;
- Integração plástica e pictórica das lacunas por meio de técnicas e materiais compatíveis, preservando a leitura do original;
- Aplicação de camada de proteção final com materiais compatíveis e reconhecidos para intervenções em bens culturais.

Fase 2 – Restauro do reboco original e réplica das decorações em estêncil:

- Limpeza a seco das superfícies;
- Réplica das decorações em estêncil com intervenção reconhecível, tratada cromaticamente em sobretom;
- Aplicação de camada de proteção final com materiais reconhecidos para intervenções em bens culturais.

Fase 3 - Tratamento e tonalização cromática das novas superfícies.

- Regularização das superfícies com materiais compatíveis ao reboco original;
- Tonalização cromática compatível com os acabamentos existentes, conforme resultados das prospecções estratigráficas;
- Aplicação de proteção final compatível com os sistemas tradicionais empregados na edificação.

Observação:

- Os equipamentos, ferramentas e materiais necessários à execução dos serviços deverão estar inclusos nos respectivos serviços.

3.6 Percussão

Durante a execução da obra deverá ser realizada inspeção por percussão, utilizando martelo de borracha ou equipamento equivalente, para identificação de áreas com desprendimento de argamassa ou revestimentos. Os locais identificados deverão ser registrados e avaliados pela fiscalização para definição dos procedimentos de recuperação mais adequados.

3.7 Pré-consolidação

Os elementos que apresentarem desagregação deverão ser submetidos à pré-consolidação antes da execução dos serviços de limpeza. Deverão ser empregadas técnicas e materiais compatíveis com o elemento existente, priorizando procedimentos de mínima intervenção, sendo as soluções definitivas definidas após a conclusão das etapas de limpeza e diagnóstico, em conjunto com a fiscalização e equipe técnica responsável.

3.8 Ataques de insetos xilófagos

Todas as peças de madeira deverão ser inspecionadas quanto à presença de insetos xilófagos. Os elementos afetados deverão receber tratamento específico por equipe especializada, priorizando sua conservação e recuperação. A substituição de peças deverá ocorrer apenas quando tecnicamente indispensável, devendo os novos elementos apresentar as mesmas dimensões, características físicas, acabamento e compatibilidade com o material original.

4. Diretrizes gerais e definições de uso

4.1 Considerações Gerais

A proposta de restauração e requalificação do Instituto Luís de Albuquerque busca compatibilizar a preservação de suas características históricas e arquitetônicas com a implantação de novos usos culturais, adotando como princípio a mínima intervenção e o respeito aos valores patrimoniais da edificação.

A reorganização dos espaços foi concebida de forma a preservar, sempre que possível, os usos historicamente consolidados e potencializar aqueles destinados às atividades culturais, educativas e administrativas, promovendo a adequada integração entre os diferentes ambientes e garantindo sua funcionalidade, acessibilidade e conservação.

As intervenções deverão considerar as condições identificadas no levantamento arquitetônico e no mapa de danos, preservando os elementos históricos existentes e adotando soluções compatíveis com as características construtivas da edificação.

As instalações complementares deverão ser revistas e adequadas às necessidades do novo programa de uso, observando-se os projetos específicos de cada disciplina e sua compatibilização com o projeto arquitetônico. As intervenções deverão buscar reduzir interferências nos elementos históricos e construtivos existentes.

4.2 Definições de uso

A edificação encontra-se desocupada e apresenta as características construtivas e o estado de conservação registrados no levantamento arquitetônico e no mapa de danos, os quais fundamentam as intervenções previstas neste memorial. Apesar disso, mantém preservada sua configuração arquitetônica e a maior parte de seus elementos construtivos de valor histórico.

O imóvel será destinado ao funcionamento de um complexo cultural, contemplando espaços para exposições, biblioteca, atividades educativas, eventos culturais, áreas de convivência e setores administrativos, preservando sua relevância histórica e cultural para o município.

Os espaços serão readequados de forma a proporcionar melhor organização funcional, concentrando as áreas administrativas no pavimento térreo.

A biblioteca permanecerá em seu espaço histórico, recebendo as intervenções necessárias para sua requalificação e adequação ao novo programa de uso. Os sanitários serão reorganizados e adaptados às condições de acessibilidade previstas para a edificação.

O pátio externo será requalificado para receber espaços destinados à convivência e à realização de eventos culturais, incluindo palco a céu aberto e áreas de permanência. O acesso ao porão permanecerá pela área externa, onde se localizarão os ambientes destinados às atividades teatrais, depósitos, acervos, laboratórios, áreas técnicas, vestiários e sanitários.

O acesso aos demais pavimentos será realizado por meio do hall integrado ao átrio central e ao elevador previsto para garantir a acessibilidade vertical da edificação.

No primeiro pavimento serão implantados os espaços destinados ao acervo museológico, exposições, assessoria de comunicação, pequenos eventos, sanitários e apoio administrativo. Também serão realizadas as intervenções necessárias à recuperação da cobertura e, quando tecnicamente identificada a necessidade, intervenções em elementos estruturais, conforme avaliação e projeto específico, de forma compatibilizada com as novas instalações prediais e equipamentos previstos.

5. Especificação de materiais e serviços

5.1 Porão

5.1.1 Ambiente 01 / Entrada do Porão e Acesso ao Elevador – 6,84m²

- Piso

O ambiente encontra-se sem revestimento de piso, com a base removida para rebaixamento de nível.

A superfície deverá ser inspecionada quanto à regularidade, estabilidade, compactação, presença de umidade e compatibilidade com as cotas previstas. Deverão ser executadas as recomposições necessárias da base antes da aplicação do revestimento definitivo.

O revestimento de piso deverá ser executado conforme especificado no projeto arquitetônico, após a regularização e preparação da base, observando-se os níveis dos ambientes adjacentes, a acessibilidade e a compatibilidade com a edificação histórica.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas quanto à presença de fissuras, destacamentos, umidade e outras manifestações patológicas. Após os reparos necessários, deverão receber acabamento de pintura compatível com os materiais existentes e com as condições ambientais do porão.

- Forro

O ambiente possui laje de concreto aparente, sem forro. A laje deverá ser inspecionada quanto à presença de infiltrações, fissuras, manchas, armaduras expostas e demais manifestações patológicas. Os reparos e o acabamento deverão ser definidos nos projetos executivos, preservando-se o acesso às instalações quando necessário.

- Observações

A solução de piso deverá ser compatibilizada com o acesso ao elevador, garantindo continuidade, nivelamento e circulação acessível.

5.1.2 Ambiente 02 / Átrio – 31,41m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica que aproximadamente 40% da superfície apresenta ladrilhos ausentes ou danificados.

Deverá ser realizada limpeza inicial por método seco, seguida de limpeza úmida controlada, mediante testes prévios e utilização de produtos neutros e não abrasivos.

As peças existentes deverão ser preservadas, consolidadas e recuperadas sempre que tecnicamente possível. Os ladrilhos ausentes ou comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por réplicas compatíveis quanto às dimensões, composição, desenho, coloração, textura e acabamento.

A base deverá ser inspecionada antes do reassentamento, corrigindo-se irregularidades, destacamentos, fissuras ou demais problemas que possam comprometer o revestimento.

O ambiente não possui rodapé, devendo este ser recomposto conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas e reparadas nos pontos necessários antes da aplicação de pintura compatível com a edificação e com as condições ambientais do porão.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a laje de concreto.

A laje deverá ser inspecionada quanto à presença de infiltrações, fissuras, manchas e demais manifestações patológicas, promovendo-se os reparos necessários antes da execução do acabamento final.

5.1.3 Ambiente 03 / Sanitário Feminino – 10,92m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso de uma cor, com peças de 20 x 20 cm, apresentando ausência de ladrilhos no vão de entrada. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser limpo e conservado por meio de procedimentos graduais e não abrasivos. A área sem revestimento deverá ser inspecionada e preparada para receber peças compatíveis com as existentes quanto às dimensões, cor, composição, textura e acabamento.

O assentamento deverá garantir continuidade de nível, paginação e juntas, sem criar ressaltos no acesso ao sanitário.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes possuem revestimento cerâmico até a altura de 1,80 m, permanecendo a parte superior emassada.

O revestimento cerâmico deverá ser limpo e conservado, com substituição restrita às peças quebradas, soltas ou irrecuperáveis. As peças de reposição deverão ser compatíveis com as existentes quanto às dimensões, cor, acabamento e paginação.

A superfície emassada deverá ser inspecionada, reparada nos pontos necessários e receber pintura compatível com as condições ambientais do sanitário.

- Forro

O ambiente possui laje de concreto aparente, sem forro, com tubulação de esgoto do banheiro do pavimento superior aparente.

A laje deverá ser inspecionada quanto à presença de infiltrações, fissuras e manchas. A tubulação deverá ser verificada quanto à estanqueidade, fixação, integridade e compatibilidade com as instalações previstas.

A solução para tratamento ou eventual ocultação das tubulações deverá ser definida nos projetos executivos, mantendo acesso para inspeção e manutenção.

Observações

Os equipamentos sanitários, divisórias, bancadas, acessórios e instalações deverão ser compatibilizados nos projetos executivos, observando acessibilidade, segurança e facilidade de manutenção.

5.1.4 Ambiente 04 / Sanitário Masculino – 11,91m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso de uma cor, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica aproximadamente 30% dos ladrilhos ausentes ou danificados e ausência de rodapé.

Deverá ser realizada limpeza controlada das peças existentes, preservando-se os elementos em condições adequadas de conservação.

Os ladrilhos danificados deverão ser recuperados sempre que possível. As peças ausentes ou comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídas por elementos compatíveis quanto às dimensões, cor, composição, textura e acabamento.

A base deverá ser inspecionada e reparada antes do reassentamento, garantindo regularidade, aderência, paginação e adequado escoamento das águas.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes possuem revestimento cerâmico até a altura de 1,80 m, permanecendo a parte superior emassada.

O revestimento deverá ser limpo e conservado, com substituições apenas nos pontos necessários. A superfície emassada deverá ser recuperada e receber acabamento de pintura compatível com as condições ambientais do sanitário.

- Forro

O ambiente possui laje de concreto aparente, sem forro, com tubulação de esgoto do banheiro do pavimento superior aparente.

A laje e as tubulações deverão ser inspecionadas, reparadas e compatibilizadas com os projetos executivos, garantindo estanqueidade, segurança e acesso para manutenção.

- Observações

Os equipamentos sanitários, divisórias, bancadas, acessórios e instalações deverão ser definidos e compatibilizados nos projetos executivos.

5.1.5 Ambiente 05 / Depósito de materiais de limpeza – 8,15m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser submetido à limpeza por métodos graduais e não abrasivos, seguida de inspeção individual das peças. Os ladrilhos existentes deverão ser preservados, recuperados e consolidados sempre que necessário.

Eventuais peças comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídas por réplicas compatíveis quanto às dimensões, composição, desenho, coloração, textura e acabamento.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber pintura compatível com o ambiente, considerando a possibilidade de umidade e o uso destinado ao armazenamento de materiais de limpeza.

- Forro

O ambiente possui laje de concreto aparente, sem forro.

A laje deverá ser inspecionada quanto à presença de infiltrações, fissuras, manchas e demais manifestações patológicas, promovendo-se os reparos necessários antes da execução do acabamento final.

- Observações

O armazenamento deverá ser organizado de modo a evitar contato direto de produtos químicos com os pisos e paredes históricos, prevendo-se mobiliário e recipientes adequados.

5.1.6 Ambiente 06 / Copa e Cozinha – 21,61m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica que a totalidade da superfície apresenta ladrilhos ausentes ou danificados.

O ambiente não possui rodapé.

As peças existentes deverão ser limpas, inspecionadas e preservadas sempre que tecnicamente possível. Os ladrilhos danificados deverão ser recuperados, admitindo-se substituição somente quando comprovada sua impossibilidade de conservação.

As peças ausentes ou irrecuperáveis deverão ser substituídas por réplicas compatíveis quanto às dimensões, desenho, composição, cor, textura e acabamento.

A base deverá ser inspecionada e reparada antes do reassentamento, garantindo regularidade, estabilidade e condições adequadas de higienização e manutenção.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes possuem revestimento cerâmico até a altura de 1,80 m, permanecendo a parte superior emassada.

O revestimento deverá ser limpo e conservado, com substituição restrita às peças quebradas, soltas ou irrecuperáveis. A parte superior deverá ser reparada e receber pintura compatível com as condições de umidade, calor e higienização próprias do ambiente.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura do assoalho do pavimento superior.

Toda a estrutura deverá ser inspecionada quanto à estabilidade, deformações, umidade, apodrecimento e presença de agentes xilófagos. As peças existentes deverão ser preservadas, consolidadas e tratadas, admitindo-se substituição apenas dos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

A passagem de instalações deverá ser compatibilizada nos projetos executivos, evitando cortes ou interferências indevidas nos elementos de madeira.

- Observações

Bancadas, equipamentos, pontos hidráulicos, sanitários, elétricos, de gás e de exaustão deverão ser compatibilizados nos projetos executivos.

5.1.7 Ambiente 07 / Camarim do Teatro – 42,20m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser submetido à limpeza controlada, seguida de inspeção das peças. Os ladrilhos existentes deverão ser preservados e recuperados sempre que possível, com substituição restrita aos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

As peças de reposição deverão ser compatíveis quanto às dimensões, composição, desenho, coloração, textura e acabamento.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber pintura compatível com a edificação e com o uso previsto para o ambiente.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser inspecionada, limpa e tratada preventivamente contra agentes xilófagos. Deverão ser verificadas suas condições de estabilidade, integridade e fixação, promovendo-se consolidações ou substituições pontuais quando tecnicamente necessárias.

- Observações

O mobiliário, a iluminação, os espelhos, as bancadas e demais equipamentos do camarim deverão ser definidos nos projetos executivos sem causar danos aos elementos históricos.

5.1.8 Ambiente 08 / Depósito – 14,25m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser limpo, inspecionado e conservado, preservando-se as peças existentes sempre que possível. Eventuais ladrilhos irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis com as características do conjunto.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber pintura compatível com o ambiente e com os materiais existentes.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser inspecionada quanto à estabilidade, umidade, ataque de agentes xilófagos e demais patologias, recebendo limpeza, tratamento preventivo e reparos quando necessários.

- Observações

Os materiais armazenados deverão permanecer afastados das paredes e da estrutura de madeira, garantindo ventilação e condições adequadas de inspeção e manutenção.

5.1.9 Ambiente 09 / Camarim do Teatro – 22,80m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá passar por limpeza controlada, inspeção e recuperação das peças existentes. A substituição deverá ficar restrita aos ladrilhos comprovadamente irrecuperáveis, utilizando-se réplicas compatíveis com o conjunto.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, recuperadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser limpa, inspecionada e tratada preventivamente contra agentes xilófagos. Deverão ser executados reparos, consolidações ou substituições pontuais somente quando tecnicamente necessários.

- Observações

O mobiliário e os equipamentos destinados ao camarim deverão ser compatibilizados com as instalações e com os elementos históricos existentes.

5.1.10 Ambiente 10 / Teatro – 93,86m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica aproximadamente 10% da superfície com ladrilhos ausentes ou danificados. O ambiente não possui rodapé.

As peças existentes deverão ser limpas, inspecionadas, consolidadas e recuperadas. A substituição somente será admitida para os elementos comprovadamente irrecuperáveis ou ausentes.

As peças de reposição deverão reproduzir as dimensões, composição, desenho, coloração, textura e acabamento dos ladrilhos existentes. A base deverá ser verificada e reparada antes do reassentamento.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas e reparadas antes da aplicação de pintura compatível com as características da edificação e com o uso do espaço teatral.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

Toda a estrutura deverá ser inspecionada quanto à estabilidade, fixação, deformações, presença de umidade e ataque de agentes xilófagos. Os elementos deverão ser preservados e tratados, admitindo-se substituições apenas quando comprovadamente necessárias.

- Observações

As instalações cênicas, elétricas, de iluminação, sonorização, segurança e prevenção contra incêndio deverão ser definidas e compatibilizadas nos projetos executivos, sem comprometer a estrutura e os elementos históricos.

5.1.11 Ambiente 11 / Circulação – 37,53m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica aproximadamente 5% da superfície com ladrilhos ausentes ou danificados. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser limpo, inspecionado e recuperado. Os elementos ausentes ou comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis com as existentes quanto às dimensões, desenho, composição, cor, textura e acabamento.

A base deverá ser verificada antes do reassentamento, corrigindo-se eventuais irregularidades ou falhas de aderência.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior. O levantamento indica presença de cupins nos elementos de madeira.

Deverá ser realizada inspeção especializada para identificação da extensão do ataque, das espécies afetadas e das condições de resistência das peças. Os elementos deverão ser submetidos a tratamento curativo e preventivo contra agentes xilófagos.

As peças com perda significativa de seção ou comprometimento estrutural deverão ser consolidadas, receber próteses ou ser substituídas, conforme definição dos projetos executivos e da avaliação técnica. Deverão também ser investigadas e eliminadas as fontes de umidade que favoreçam a infestação.

5.1.12 Ambiente 12 / Depósito do Teatro – 8,85m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica aproximadamente 50% da superfície com ladrilhos ausentes ou danificados. O ambiente não possui rodapé.

As peças existentes deverão ser cuidadosamente limpas, inspecionadas e preservadas. Os ladrilhos ausentes ou comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por réplicas compatíveis quanto às dimensões, composição, desenho, cor, textura e acabamento.

A base deverá ser inspecionada e reparada antes do reassentamento, garantindo estabilidade e regularidade do revestimento.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento compatível com o uso previsto e com os materiais existentes.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser inspecionada, limpa, tratada preventivamente contra agentes xilófagos e reparada quando necessário.

- Observações

Os materiais armazenados deverão permanecer afastados das paredes e dos elementos de madeira, permitindo ventilação e inspeção periódica.

5.1.13 Ambiente 13 / Circulação – 29,77m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser submetido à limpeza gradual e não abrasiva, seguida de inspeção das condições de conservação. As peças existentes deverão ser preservadas, recuperadas e consolidadas quando necessário.

Eventuais elementos comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por réplicas compatíveis com o conjunto existente.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível com as condições ambientais do porão.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá passar por limpeza, inspeção, tratamento preventivo contra agentes xilófagos e reparos pontuais quando necessários.

5.1.14 Ambiente 14 / Área Técnica – 25,31m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica aproximadamente 50% da superfície com ladrilhos ausentes ou danificados. O ambiente não possui rodapé.

As peças existentes deverão ser limpas, inspecionadas e preservadas. Os ladrilhos ausentes ou irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis quanto às dimensões, composição, desenho, coloração, textura e acabamento.

A base deverá ser inspecionada e reparada antes do reassentamento, considerando também as interferências decorrentes das instalações técnicas previstas.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber pintura compatível com o ambiente e com os materiais existentes.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser inspecionada, limpa e tratada contra agentes xilófagos. As passagens de instalações deverão ser compatibilizadas de modo a evitar cortes, perfurações e sobrecargas indevidas.

- Observações

Os equipamentos e sistemas instalados deverão manter afastamentos adequados dos elementos históricos e permitir acesso seguro para inspeção e manutenção.

5.1.15 Ambiente 15 / Área Técnica – 27,55m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser limpo, inspecionado e conservado. As peças existentes deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituições somente nos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com o ambiente.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser inspecionada, limpa, tratada preventivamente contra agentes xilófagos e reparada quando necessário. As instalações deverão ser fixadas de maneira independente sempre que possível, evitando danos aos elementos de madeira.

- Observações

A distribuição dos equipamentos técnicos deverá ser compatibilizada nos projetos executivos, garantindo ventilação, segurança e facilidade de manutenção.

5.1.16 Ambiente 16 / Arquivo e Laboratório de Papel e Fotografia – 62,90m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica aproximadamente 5% da superfície com ladrilhos ausentes ou danificados.

O ambiente não possui rodapé.

As peças existentes deverão ser limpas, inspecionadas e recuperadas. Os ladrilhos ausentes ou comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por réplicas compatíveis quanto às dimensões, composição, desenho, coloração, textura e acabamento.

A base deverá ser verificada e reparada antes do reassentamento, assegurando superfície regular e estável.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas e reparadas antes da aplicação de pintura compatível com o uso do ambiente e com as exigências de conservação do acervo.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser cuidadosamente inspecionada quanto à presença de umidade, agentes xilófagos, deformações e perda de resistência, recebendo os tratamentos e reparos necessários.

- Observações

Os projetos executivos deverão prever controle ambiental, iluminação, instalações elétricas, prevenção contra incêndio e demais sistemas necessários à conservação de documentos, papéis e materiais fotográficos, evitando condensação, infiltrações e incidência inadequada de luz.

5.1.17 Ambiente 17 / Reserva Técnica – 70,57m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O ambiente não possui rodapé.

O revestimento deverá ser submetido à limpeza gradual e não abrasiva, seguida de inspeção das peças. Os elementos existentes deverão ser preservados, recuperados e consolidados sempre que necessário.

Eventuais peças comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídas por réplicas compatíveis quanto às dimensões, composição, desenho, coloração, textura e acabamento.

Deverá ser executado rodapé conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com as condições ambientais exigidas para a guarda do acervo.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura de madeira que sustenta o assoalho do pavimento superior.

A estrutura deverá ser inspecionada, limpa, tratada preventivamente contra agentes xilófagos e reparada quando necessário. Deverão ser verificadas possíveis fontes de umidade e infiltração que possam comprometer o acervo.

- Observações

O mobiliário de armazenamento e os sistemas de climatização, ventilação, iluminação, segurança e prevenção contra incêndio deverão ser definidos nos projetos executivos, garantindo condições adequadas de conservação e afastamento entre o acervo e as superfícies da edificação.

5.2 Pavimento Térreo

5.2.1 Ambiente 01 / Hall de entrada – 32,05m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm, sem rodapé. Foram identificadas 14 peças danificadas, que deverão ser restauradas ou, quando sua recuperação não for tecnicamente possível, substituídas por réplicas confeccionadas com as mesmas dimensões, composição, desenho, textura e características cromáticas das peças existentes.

A conservação do piso deverá contemplar:

- limpeza inicial a seco, com escovas ou vassouras de cerdas macias e aspiração;
- lavagem controlada com água e sabão neutro, mediante realização prévia de testes;
- remoção cuidadosa de resíduos e sujidades aderidas, sem provocar desgaste da superfície;
- consolidação e recuperação das peças que apresentem condições de permanência;
- substituição das peças, dentre aquelas identificadas como danificadas no levantamento ou constatadas posteriormente em campo, cuja impossibilidade de recuperação seja tecnicamente comprovada e aprovada pela fiscalização;
- polimento controlado da superfície com equipamento adequado;
- aplicação de acabamento protetivo compatível com o ladrilho hidráulico existente.

Não deverão ser utilizados produtos ácidos, abrasivos ou métodos que provoquem alteração cromática, perda da camada superficial ou desgaste dos ladrilhos.

A escada de acesso apresenta bocéis quebrados e deverá ser recuperada. As partes soltas ou incompatíveis deverão ser removidas cuidadosamente, procedendo-se à limpeza da superfície

e à recomposição das lacunas com material de composição, granulometria, resistência, textura e acabamento compatíveis com o original. Deverá ser priorizada a conservação dos trechos existentes.

- Paredes

As paredes apresentam pintura desgastada. Deverão ser inicialmente inspecionadas por percussão para identificação de áreas com perda de aderência, fissuras, desagregação ou desprendimento dos revestimentos.

As camadas de pintura sem aderência deverão ser removidas de forma manual e controlada, preservando-se os revestimentos históricos em condições de permanência. As lacunas deverão ser recompostas com argamassa compatível com o substrato existente, vedado o emprego de argamassas de elevada concentração de cimento Portland sobre os revestimentos históricos.

Deverão ser realizadas prospecções estratigráficas para identificação das camadas cromáticas existentes. Após a preparação e recuperação das superfícies, deverá ser aplicada pintura à base de cal ou sistema tecnicamente compatível com o revestimento histórico, conforme os resultados das prospecções e aprovação da fiscalização.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira formado por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm, apresentando aproximadamente 50% do forro ausente ou danificado. O conjunto deverá ser conservado e recuperado, priorizando-se a permanência dos elementos existentes em condições de conservação.

O conjunto deverá ser conservado, mediante:

- inspeção das tábuas, cimalhas, elementos de fixação e estrutura de sustentação;
- limpeza mecânica a seco com trinchas de cerdas macias e aspiração controlada;
- remoção de elementos metálicos estranhos, massas incompatíveis e reparos inadequados, quando não desempenharem função estrutural;
- tratamento preventivo ou curativo contra insetos xilófagos, quando constatada sua presença;
- consolidação e execução de próteses nos elementos que apresentem perdas localizadas;
- substituição apenas das peças irrecuperáveis, por madeira de mesma espécie ou de características físicas, densidade, dimensões, encaixes e acabamento compatíveis com o original.

5.2.2 Ambiente 02 / Átrio – 24,14m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. Foram identificadas 5 peças danificadas, que deverão ser restauradas ou, quando comprovadamente irrecuperáveis, substituídas por réplicas com as mesmas dimensões, composição, desenho, textura e características cromáticas das peças existentes.

A conservação do piso deverá contemplar limpeza a seco, lavagem controlada com produto neutro, recuperação das peças preserváveis, substituição pontual das unidades irrecuperáveis, polimento controlado e aplicação de acabamento protetivo compatível com o ladrilho hidráulico.

O guarda-corpo existente, executado em cimento e revestido com argamassa de acabamento que reproduz troncos de madeira, deverá ser preservado. Deverão ser realizados limpeza, consolidação, recomposição de lacunas e reintegração cromática apenas nos pontos necessários, mantendo-se sua configuração, volumetria, textura e acabamento.

- Paredes

Conforme o quadro de materiais, as paredes apresentam emassamento sem acabamento final de pintura. A representação gráfica da planta também indica trechos de pintura desgastada. A condição de cada superfície deverá ser confirmada previamente em campo.

As camadas existentes com boa aderência deverão ser preservadas. Massas, pinturas ou reparos incompatíveis, pulverulentos ou sem aderência deverão ser removidos de maneira controlada. As lacunas deverão ser regularizadas com materiais compatíveis com o revestimento existente. Deverão ser realizadas prospecções estratigráficas antes da definição do acabamento final. As superfícies receberão pintura à base de cal ou sistema compatível, de acordo com os resultados das prospecções e aprovação da fiscalização.

- Forro

O ambiente possui laje de concreto aparente. A superfície deverá ser inspecionada quanto à presença de fissuras, umidade, manchas, desagregações, armaduras expostas ou demais manifestações patológicas.

As causas dos danos deverão ser eliminadas antes da recuperação dos acabamentos. Eventuais reparos deverão empregar materiais compatíveis com o substrato, preservando-se integralmente as partes em boas condições.

5.2.3 Ambiente 03 / Sala Técnica Administrativa – 15,31m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira formado por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O assoalho encontra-se bem preservado, porém sem calafetagem.

Deverão ser realizados:

- inspeção das tábuas, rodapés, barrotes e elementos de fixação;
- limpeza mecânica a seco e aspiração;
- tratamento contra insetos xilófagos, caso seja constatada atividade;
- consolidação ou execução de próteses nas peças que apresentem perdas localizadas;
- substituição apenas de peças irrecuperáveis, com emprego de madeira de características, dimensões, encaixes e acabamento compatíveis;
- calafetagem das juntas com material adequado e compatível com o sistema existente;
- lixamento superficial controlado, sem desgaste excessivo das tábuas;
- aplicação de acabamento protetivo apropriado ao assoalho histórico.

Os rodapés deverão ser mantidos e submetidos aos mesmos critérios de conservação adotados para o piso.

- Paredes

As paredes apresentam superfícies emassadas sem acabamento final de pintura, havendo também indicação gráfica de trechos com pintura desgastada. A condição deverá ser verificada em campo antes das intervenções.

Deverão ser preservadas as camadas aderidas e compatíveis. Os trechos soltos, pulverulentos ou incompatíveis deverão ser removidos de maneira controlada, com posterior recomposição das lacunas por meio de argamassa compatível. O acabamento final deverá ser definido a partir das prospecções estratigráficas.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira formado por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. Aproximadamente 40% do forro e da cimalha encontram-se ausentes ou danificados, sendo também identificada infiltração localizada.

Inicialmente deverá ser realizado mapeamento preciso das peças afetadas. Os elementos com condições de permanência deverão ser conservados, consolidados ou recuperados. A substituição ficará restrita às peças comprovadamente irrecuperáveis, devendo as novas apresentar as mesmas dimensões, sistema de encaixe, características físicas e acabamento das existentes.

A estrutura de sustentação deverá ser inspecionada e recuperada ou reforçada nos pontos necessários, sem remoções generalizadas.

5.2.4 Ambiente 04 / Sala Administrativa – 16,04m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira formado por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

Considerando que o levantamento não registra danos específicos, deverá ser priorizada sua conservação. Os serviços compreenderão inspeção, limpeza mecânica a seco, verificação dos barrotes e elementos de fixação, tratamento contra insetos xilófagos quando necessário, calafetagem pontual, lixamento superficial controlado e aplicação de acabamento protetivo compatível.

A substituição de tábuas ou rodapés somente será admitida quando constatada a impossibilidade de sua recuperação, devendo os novos elementos reproduzir as dimensões, características da madeira, encaixes, textura e acabamento dos originais.

- Paredes

As paredes apresentam superfícies emassadas sem acabamento final de pintura, havendo também indicação gráfica de pintura desgastada em planta. A condição deverá ser confirmada em campo.

As camadas aderidas deverão ser mantidas. Materiais soltos, pulverulentos ou incompatíveis deverão ser removidos cuidadosamente, e as lacunas recompostas com materiais compatíveis. O acabamento final deverá observar os resultados das prospecções estratigráficas e as orientações da fiscalização.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira formado por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm, apresentando aproximadamente 30% do forro danificado.

As peças comprometidas deverão ser recuperadas sempre que possível, mediante consolidação, fixação ou execução de próteses, conforme a condição encontrada. A substituição deverá ficar restrita às peças comprovadamente irrecuperáveis, utilizando-se elementos com dimensões, características físicas, sistema de encaixe e acabamento compatíveis com os existentes.

5.2.5 Ambiente 05 / Sanitário Feminino – 12,66m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso de uma cor, com peças de 20 x 20 cm, sem indicação de rodapé no quadro de levantamento. O revestimento apresenta sujidade impregnada.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir gradualmente para limpeza úmida controlada, mediante testes prévios em área reduzida. Deverão ser utilizados produtos neutros e procedimentos não abrasivos, capazes de remover a sujidade sem desgastar ou alterar a coloração das peças.

Após a limpeza, deverão ser avaliadas as condições de conservação dos ladrilhos, procedendo-se à consolidação, recuperação e polimento controlado das peças existentes. A substituição somente será realizada nos elementos comprovadamente irrecuperáveis, por peças com as mesmas dimensões, cor, composição, textura e acabamento.

- Paredes

As paredes possuem revestimento cerâmico até a altura de 1,80 m, permanecendo a parte superior emassada.

O revestimento cerâmico deverá ser limpo e conservado, com substituição restrita às peças quebradas, soltas ou irrecuperáveis. As peças de reposição deverão possuir dimensões, cor, acabamento, paginação e características compatíveis com as existentes.

A superfície emassada acima do revestimento deverá ser inspecionada, recuperada nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com as condições ambientais do sanitário e com os materiais existentes.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a laje de concreto e a tubulação de esgoto proveniente do sanitário localizado no pavimento superior.

A laje deverá ser inspecionada quanto à presença de infiltrações, fissuras, manchas e outras manifestações patológicas. A tubulação aparente deverá ser verificada quanto à estanqueidade, fixação, integridade e compatibilidade com as instalações previstas.

A solução definitiva para o tratamento ou eventual ocultação das tubulações deverá ser detalhada nos projetos executivos, garantindo acesso para inspeção e manutenção e evitando interferências prejudiciais aos elementos históricos.

- Observações

Os equipamentos sanitários, divisórias, bancadas, acessórios e instalações deverão ser definidos e compatibilizados nos projetos executivos, observando acessibilidade, segurança, facilidade de manutenção e compatibilidade com a edificação histórica

5.2.6 Ambiente 06 / Sanitário Masculino – 13,00m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso de uma cor, com peças de 20 x 20 cm, sem indicação de rodapé no quadro de levantamento. O revestimento apresenta sujidade impregnada.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir gradualmente para limpeza úmida controlada, mediante testes prévios em área reduzida. Deverão ser utilizados produtos neutros e procedimentos não abrasivos, capazes de remover a sujidade sem desgastar ou alterar a coloração das peças.

Após a limpeza, deverão ser avaliadas as condições de conservação dos ladrilhos, procedendo-se à consolidação, recuperação e polimento controlado das peças existentes. A substituição somente será realizada nos elementos comprovadamente irrecuperáveis, por peças com as mesmas dimensões, cor, composição, textura e acabamento.

- Paredes

As paredes possuem revestimento cerâmico até a altura de 1,80 m, permanecendo a parte superior emassada.

O revestimento cerâmico deverá ser limpo e conservado, com substituição restrita às peças quebradas, soltas ou irrecuperáveis. As peças de reposição deverão possuir dimensões, cor, acabamento, paginação e características compatíveis com as existentes.

A superfície emassada acima do revestimento deverá ser inspecionada, recuperada nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com as condições ambientais do sanitário e com os materiais existentes.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a laje de concreto e a tubulação de esgoto proveniente do sanitário localizado no pavimento superior.

A laje deverá ser inspecionada quanto à presença de infiltrações, fissuras, manchas e outras manifestações patológicas. A tubulação aparente deverá ser verificada quanto à estanqueidade, fixação, integridade e compatibilidade com as instalações previstas.

A solução definitiva para o tratamento ou eventual ocultação das tubulações deverá ser detalhada nos projetos executivos, garantindo acesso para inspeção e manutenção e evitando interferências prejudiciais aos elementos históricos.

- Observações

Os equipamentos sanitários, divisórias, bancadas, acessórios e instalações deverão ser definidos e compatibilizados nos projetos executivos, observando acessibilidade, segurança, facilidade de manutenção e compatibilidade com a edificação histórica.

5.2.7 Ambiente 07 / Hall do Elevador – 7,85m²

- Piso

O ambiente possui contrapiso preparado para receber revestimento, encontrando-se sem acabamento final e sem rodapé.

A superfície deverá ser inspecionada quanto à sua regularidade, planicidade, aderência e integridade, promovendo-se os reparos necessários antes da aplicação do revestimento definitivo.

O revestimento de piso deverá ser definido nos projetos executivos, observando compatibilidade com a edificação histórica, resistência ao uso previsto, facilidade de manutenção e integração estética com os ambientes adjacentes. A instalação deverá seguir as recomendações do fabricante e as boas práticas executivas.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas quanto à presença de fissuras, destacamentos, umidade ou demais patologias, realizando-se os reparos necessários antes da aplicação da pintura.

O acabamento deverá ser executado com sistema de pintura compatível com os materiais existentes e definido nos projetos executivos.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a laje de concreto.

A laje deverá ser inspecionada quanto à presença de fissuras, infiltrações, manchas, armaduras expostas ou demais manifestações patológicas, promovendo-se os reparos necessários antes da definição do acabamento previsto em projeto.

5.2.8 Ambiente 08 / Circulação – 24,44m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituição apenas das peças comprovadamente irrecuperáveis, utilizando madeira de mesma espécie ou de características físicas e mecânicas compatíveis.

Deverá ser executada calafetagem integral das juntas entre as tábuas, seguida de lixamento e aplicação do acabamento especificado para pisos de madeira.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm, apresentando aproximadamente 10% de elementos danificados.

As peças comprometidas deverão ser recuperadas sempre que possível, sendo substituídas apenas aquelas consideradas irrecuperáveis, utilizando madeira com dimensões, características e acabamento compatíveis com os elementos originais.

O conjunto deverá receber limpeza mecânica, tratamento preventivo contra agentes xilófagos, revisão da estrutura de sustentação e acabamento compatível com o sistema existente.

5.2.9 Ambiente 09 / Circulação – 10,52m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. Foi identificada ausência de calafetagem em aproximadamente 40% das juntas entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas danificadas deverão ser recuperadas sempre que possível, sendo substituídas apenas aquelas comprovadamente irrecuperáveis, utilizando madeira de mesma espécie ou de características físicas e mecânicas compatíveis com a existente.

Deverá ser realizada a recomposição da calafetagem nos trechos onde esta se encontra ausente ou deteriorada, utilizando material compatível com o sistema existente.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm, apresentando aproximadamente 5,00 m de cimalha ausente ou danificada.

As peças do forro deverão ser limpas, inspecionadas e tratadas preventivamente contra agentes xilófagos. As cimalhas ausentes ou deterioradas deverão ser recompostas com peças de mesmas dimensões, perfil, material e acabamento das originais.

A estrutura de sustentação deverá ser verificada e reforçada sempre que necessário, preservando-se os elementos existentes em boas condições.

5.2.10 Ambiente 10 / Administrativo – 43,73m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. Aproximadamente 20% do piso encontra-se danificado, sendo constatada também a ausência total da calafetagem entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas danificadas deverão ser recuperadas sempre que possível, sendo substituídas apenas aquelas comprovadamente irrecuperáveis, utilizando madeira de mesma espécie ou de características físicas e mecânicas compatíveis com a existente.

Deverá ser executada calafetagem integral das juntas entre as tábuas, seguida de lixamento e aplicação do acabamento especificado para pisos de madeira.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 60% do forro danificado e ausência total da cimalha.

As peças do forro deverão ser criteriosamente inspecionadas, preservando-se aquelas que apresentarem condições adequadas de conservação. Os elementos comprometidos deverão ser recuperados sempre que possível, sendo substituídos apenas aqueles comprovadamente irrecuperáveis, utilizando madeira de mesmas características, dimensões e acabamento.

Toda a cimalha deverá ser recomposta conforme o desenho, perfil e dimensões originais, garantindo a recomposição da leitura arquitetônica do ambiente.

A estrutura de sustentação deverá ser verificada, consolidada e reforçada quando necessário, recebendo ainda tratamento preventivo contra agentes xilófagos.

5.2.11 Ambiente 11 / Administrativo – 25,47m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura, sendo constatada ausência total da calafetagem entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituição apenas das peças comprovadamente irrecuperáveis, utilizando madeira de mesma espécie ou de características físicas e mecânicas compatíveis.

Deverá ser executada calafetagem integral das juntas entre as tábuas, seguida de lixamento e aplicação do acabamento especificado para pisos de madeira.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá passar por limpeza mecânica, inspeção detalhada e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas quando tecnicamente justificadas.

A estrutura de sustentação deverá ser verificada e reforçada quando necessário, preservando-se as características construtivas do conjunto.

5.2.12 Ambiente 12 / Salão Multiuso – 101,10m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica que o assoalho encontra-se bem preservado, porém sem calafetagem entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas existentes deverão ser preservadas, realizando-se substituições apenas quando identificadas peças comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser executada calafetagem integral das juntas entre as tábuas, seguida de lixamento e aplicação do acabamento especificado para pisos de madeira.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica que o forro se encontra integralmente danificado, além da ausência total de cimalha.

Todas as peças deverão ser submetidas à inspeção individualizada, identificando-se os elementos passíveis de reaproveitamento e aqueles que necessitam substituição. A recuperação deverá priorizar a preservação dos elementos originais, admitindo-se substituição apenas das

peças comprovadamente irrecuperáveis, utilizando madeira com características físicas, dimensões, acabamento e sistema construtivo compatíveis.

As cimalhas ausentes deverão ser integralmente recompostas, respeitando o perfil, modulação e desenho originais do ambiente.

A estrutura de sustentação deverá ser cuidadosamente inspecionada, consolidada e reforçada sempre que necessário, recebendo ainda tratamento preventivo contra agentes xilófagos antes da remontagem do conjunto.

5.2.13 Ambiente 13 / Alpendre – 45,68m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O revestimento apresenta sujidade impregnada.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir gradualmente para limpeza úmida controlada, mediante testes prévios em área reduzida. Deverão ser utilizados produtos neutros e procedimentos não abrasivos, capazes de remover a sujidade sem desgastar ou alterar a coloração das peças.

Após a limpeza, deverão ser avaliadas as condições de conservação dos ladrilhos, procedendo-se à consolidação, recuperação e polimento controlado das peças existentes. A substituição somente será realizada nos elementos comprovadamente irrecuperáveis, por peças com as mesmas dimensões, cor, composição, textura e acabamento.

- Paredes

As paredes apresentam pintura desgastada.

As superfícies deverão ser inspecionadas quanto à presença de fissuras, destacamentos, umidade ou demais manifestações patológicas. Após os reparos necessários, deverão receber sistema de pintura compatível com os materiais existentes e com as características históricas da edificação.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura da cobertura.

Toda a estrutura deverá ser inspecionada quanto às condições de conservação, estabilidade, ataque de agentes xilófagos, apodrecimento, deformações e demais patologias. As peças deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas quando

comprovadamente irrecuperáveis, utilizando elementos de mesmas dimensões, características e sistema construtivo.

5.2.14 Ambiente 14 / Circulação – 32,70m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. Foi identificada ausência de calafetagem em aproximadamente 10% das juntas entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas existentes deverão ser preservadas, realizando-se substituições apenas quando identificadas peças comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser recomposta a calafetagem nos trechos onde se encontra ausente ou deteriorada, utilizando material compatível com o sistema existente, seguida dos procedimentos de acabamento necessários.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá passar por limpeza mecânica, inspeção detalhada e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas quando tecnicamente justificadas.

A estrutura de sustentação deverá ser verificada e reforçada quando necessário, preservando-se as características construtivas do conjunto.

5.2.15 Ambiente 15 / Sala da Biblioteca de Obras Raras – 9,63m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. Foi identificada ausência de calafetagem em aproximadamente 10% das juntas entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas existentes deverão ser preservadas, realizando-se substituições apenas quando identificadas peças comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser recomposta a calafetagem nos trechos onde se encontra ausente ou deteriorada, utilizando material compatível com o sistema existente, seguida dos procedimentos de acabamento necessários.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá passar por limpeza mecânica, inspeção detalhada e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas quando tecnicamente justificadas.

A estrutura de sustentação deverá ser verificada e reforçada quando necessário, preservando-se as características construtivas do conjunto.

5.2.16 Ambiente 16 / Sala de Estudos – 74,22m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura, sendo constatada ausência total da calafetagem entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas existentes deverão ser preservadas, realizando-se substituições apenas quando identificadas peças comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser executada calafetagem integral das juntas entre as tábuas, seguida de lixamento e aplicação do acabamento especificado para pisos de madeira.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 40% do forro danificado e ausência total da cimalha.

As peças do forro deverão ser criteriosamente inspecionadas, preservando-se aquelas que apresentarem condições adequadas de conservação. Os elementos comprometidos deverão ser recuperados sempre que possível, sendo substituídos apenas aqueles comprovadamente irrecuperáveis.

Toda a cimalha deverá ser recomposta conforme o desenho, perfil e dimensões originais. A estrutura de sustentação deverá ser verificada e receber os tratamentos necessários, preservando-se os elementos existentes em condições de permanência.

5.2.17 Ambiente 17 / Sala de leitura – 64,15m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. Foi identificada ausência de calafetagem em aproximadamente 50% das juntas entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas danificadas deverão ser recuperadas sempre que possível, sendo substituídas apenas aquelas comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser recomposta a calafetagem nos trechos onde se encontra ausente ou deteriorada, utilizando material compatível com o sistema existente.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se fissuras, destacamentos ou demais imperfeições antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm, apresentando ausência total da cimalha.

As tábuas do forro deverão ser inspecionadas e tratadas preventivamente contra agentes xilófagos. A cimalha deverá ser integralmente recomposta, respeitando o perfil, dimensões e acabamento originais.

A estrutura de sustentação deverá ser revisada e reforçada quando necessário.

5.2.18 Ambiente 18 / Sala da Biblioteca Acervo Geral – 68,80m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O levantamento indica a existência de seis peças danificadas e ausência de rodapé.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir gradualmente para limpeza úmida controlada, utilizando produtos neutros e procedimentos não abrasivos.

As peças danificadas deverão ser recuperadas sempre que possível. A substituição deverá ocorrer somente nos elementos comprovadamente irrecuperáveis, utilizando-se réplicas compatíveis em dimensões, cor, composição, textura e acabamento. Deverá ser executado rodapé compatível com as características do ambiente e com a solução indicada no projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas e receber os reparos necessários antes da execução do acabamento final em pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm, apresentando aproximadamente 50% da cimalha ausente ou danificada.

As tábuas deverão ser limpas, tratadas e preservadas sempre que possível. As cimalhas deverão ser recompostas conforme o desenho e perfil originais, utilizando materiais compatíveis.

5.2.19 Ambiente 19 / Circulação – 18,35m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica ausência total da calafetagem entre as tábuas.

O piso deverá passar por limpeza mecânica a seco, inspeção completa das peças e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As tábuas deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituição apenas das peças comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser executada calafetagem integral das juntas entre as tábuas, seguida de lixamento e aplicação do acabamento especificado para pisos de madeira.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas e receber os reparos necessários antes da aplicação do acabamento final em pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá passar por limpeza mecânica, inspeção detalhada e tratamento preventivo contra agentes xilófagos, preservando-se as peças existentes sempre que possível.

5.2.20 Ambiente 20 / Sala da Biblioteca Acervo Geral – 103,00m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm, não possuindo rodapé.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir gradualmente para limpeza úmida controlada, mediante testes prévios e utilização de produtos neutros.

Após a limpeza, deverão ser avaliadas as condições de conservação das peças, realizando-se consolidação, recuperação e substituição apenas dos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser executado rodapé compatível com as características do ambiente e com a solução indicada no projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, corrigindo-se as imperfeições antes da execução da pintura.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 20% da cimalha ausente ou danificada.

Os trechos de cimalha ausentes ou danificados deverão ser recompostos conforme o desenho, perfil e dimensões existentes, utilizando materiais compatíveis.

O conjunto deverá passar por limpeza mecânica, inspeção detalhada, tratamento preventivo contra agentes xilófagos e reparos pontuais quando necessários.

5.2.21 Ambiente 21 / Alpendre – 51,18m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm. O revestimento apresenta sujidade impregnada e ausência de rodapé.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir gradualmente para limpeza úmida controlada, mediante testes prévios em área reduzida, utilizando produtos neutros e procedimentos não abrasivos.

Após a limpeza, deverão ser avaliadas as condições de conservação das peças, realizando-se recuperação e substituição apenas dos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

Deverá ser executado rodapé compatível com as características do ambiente e com a solução indicada no projeto arquitetônico.

- Paredes

As paredes apresentam pintura desgastada.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas quando necessário e receber sistema de pintura compatível com os materiais existentes e com as características históricas da edificação.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura da cobertura.

Toda a estrutura deverá ser inspecionada quanto às condições de conservação, estabilidade, ataque de agentes xilófagos e demais patologias, preservando-se os elementos existentes sempre que possível.

5.2.22 Ambiente 22 / Pátio Externo – 882,00m²

- Piso

O pátio externo possui área pavimentada com ladrilho hidráulico antiderrapante para calçada, com peças de 20 x 20 cm, totalizando aproximadamente 358,60 m². O levantamento indica que a pavimentação se encontra integralmente danificada, com peças quebradas e ausentes.

Deverá ser realizada inspeção detalhada do revestimento, com identificação das peças passíveis de recuperação e das peças irrecuperáveis. Os ladrilhos existentes em condições de conservação deverão ser preservados, limpos e reassentados quando necessário.

As peças quebradas, ausentes ou sem possibilidade de reaproveitamento deverão ser substituídas por elementos compatíveis com os existentes quanto às dimensões, composição, textura, coloração, acabamento e características antiderrapantes.

Antes do reassentamento, a base deverá ser verificada quanto à estabilidade, regularidade, drenagem e presença de recalques ou fissuras, executando-se os reparos necessários. A paginação, os níveis e as inclinações deverão assegurar o adequado escoamento das águas pluviais, evitando empoçamentos e interferências nos elementos históricos.

- Áreas abertas

As demais superfícies que integram o pátio deverão ser compatibilizadas com os projetos executivos de paisagismo, drenagem, acessibilidade e instalações externas, preservando-se a leitura espacial e os elementos de interesse histórico.

5.3 Pavimento Superior

5.3.1 Ambiente 01 / Átrio – 24,96m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso decorado, com peças de 20 x 20 cm, apresentando sujidade impregnada.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir gradualmente para limpeza úmida controlada, mediante testes prévios e utilização de produtos neutros e não abrasivos. As peças deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas nos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com os materiais existentes e com as características históricas da edificação.

- Forro

O ambiente não possui forro, permanecendo aparente a estrutura com mãos francesas e cobertura translúcida. Os elementos da estrutura e da cobertura deverão ser inspecionados, limpos e recuperados quando necessário, preservando-se os componentes existentes em condições adequadas de conservação. Os elementos comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por outros de características compatíveis com os existentes.

5.3.2 Ambiente 02 / Circulação – 26,17m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

O piso deverá passar por limpeza mecânica, inspeção completa e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas quando comprovadamente irrecuperáveis.

Deverão ser executados os reparos necessários, seguidos de calafetagem, lixamento e aplicação de acabamento compatível com o piso existente.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 20% da cimalha ausente ou danificada, além de infiltração localizada.

O conjunto deverá passar por limpeza, inspeção e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas quando tecnicamente necessárias.

Os trechos de cimalha ausentes ou danificados deverão ser recompostos conforme o perfil, dimensões e características existentes. A causa da infiltração deverá ser identificada e eliminada antes da execução dos reparos e acabamentos.

5.3.3 Ambiente 03 / Sala de Eventos – 145,83m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica necessidade de recuperação de aproximadamente 10% do piso, 10% do rodapé e 10% da calafetagem.

O piso deverá ser submetido à limpeza mecânica, inspeção das tábuas e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças existentes deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível.

Após os reparos necessários, deverão ser executados calafetagem, lixamento e aplicação de acabamento compatível com o conjunto existente.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 50% do forro danificado, ausência total da cimalha, infiltração localizada e presença de abaulamento no forro.

As peças deverão ser inspecionadas e recuperadas sempre que possível. Os elementos comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis com as dimensões, características e acabamento do conjunto existente.

Toda a cimalha deverá ser recomposta conforme o perfil e as dimensões originais. A causa da infiltração deverá ser identificada e eliminada antes das intervenções no forro. Os trechos abaulados deverão ser inspecionados para verificação das condições das peças e de sua estrutura de sustentação, promovendo-se os reparos necessários.

5.3.4 Ambiente 04 / Ante Sala de Eventos – 46,52m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

O piso deverá passar por limpeza mecânica, inspeção e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças existentes deverão ser preservadas, realizando-se substituições apenas quando comprovadamente irrecuperáveis.

Deverão ser executados os reparos necessários, seguidos de calafetagem, lixamento e aplicação de acabamento adequado.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, apresentando aproximadamente 20% do forro danificado por infiltração e ausência total da cimalha de acabamento.

A causa da infiltração deverá ser identificada e eliminada antes das intervenções no forro. O forro deverá ser limpo, inspecionado e tratado preventivamente contra agentes xilófagos, recuperando-se as peças sempre que possível. A cimalha deverá ser integralmente recomposta, respeitando-se o perfil, as dimensões e o acabamento originais.

5.3.5 Ambiente 05 / Acesso à Cobertura – 4,00m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica comprometimento integral do piso. O assoalho deverá ser integralmente substituído por peças de madeira compatíveis com as existentes quanto às dimensões, características e acabamento, após verificação e regularização da base. O novo piso deverá receber tratamento preventivo contra agentes xilófagos, calafetagem, lixamento e acabamento compatível.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica que o forro e as cimalhas se encontram integralmente danificados, além da ausência da porta de acesso ao alçapão.

O forro e as cimalhas deverão ser criteriosamente inspecionados, preservando-se e recuperando-se os elementos que apresentarem condições de permanência. Os elementos comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis com as existentes. A porta do alçapão deverá ser recomposta com dimensões, material e acabamento compatíveis com o conjunto existente.

5.3.6 Ambiente 06 / Sala de Exposições – 63,91m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica aproximadamente 50% do assoalho danificado em decorrência de infiltrações provenientes da cobertura.

Antes da recuperação do piso, deverão ser identificadas e eliminadas as causas das infiltrações. As tábuas deverão ser inspecionadas e recuperadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas nos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

Após os reparos, deverão ser executados tratamento preventivo contra agentes xilófagos, calafetagem, lixamento e aplicação de acabamento compatível.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas quanto à presença de umidade e demais manifestações patológicas. Após a eliminação das causas e a execução dos reparos necessários, deverão receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica que o forro se encontra integralmente danificado em decorrência de infiltrações provenientes da cobertura, apresentando ainda aproximadamente 50% da cimalha danificada.

As causas das infiltrações deverão ser eliminadas antes das intervenções no forro. As peças deverão ser recuperadas sempre que possível, com substituição apenas dos elementos

irrecuperáveis. Os trechos danificados da cimalha deverão ser recompostos conforme o perfil e o acabamento existentes.

5.3.7 Ambiente 07 / Depósito de Limpeza – 3,60m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

O piso deverá ser submetido à limpeza mecânica, inspeção e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas, reparadas e receber acabamento compatível com o conjunto existente.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica que o forro se encontra integralmente danificado.

As peças deverão ser criteriosamente inspecionadas e recuperadas sempre que possível, realizando-se substituição somente dos elementos comprovadamente irrecuperáveis. Os elementos preservados deverão receber limpeza e tratamento preventivo contra agentes xilófagos.

5.3.8 Ambiente 08 / Sanitário Feminino – 13,16m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso de uma cor, com peças de 20 x 20 cm, apresentando sujidade impregnada.

A limpeza deverá ser iniciada por método seco e evoluir para limpeza úmida controlada, mediante testes prévios e utilização de produtos neutros e não abrasivos. As peças existentes deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível.

- Paredes

As paredes possuem revestimento cerâmico até a altura de 1,80 m, permanecendo a parte superior emassada.

O revestimento deverá ser limpo e conservado, com substituição restrita às peças comprovadamente irrecuperáveis. A superfície emassada deverá ser reparada e receber pintura compatível com as condições de umidade do ambiente.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 10% do forro e da cimalha danificados, associados à presença de animais invasores.

As peças deverão ser inspecionadas e recuperadas sempre que possível. Os elementos comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis, os trechos danificados da cimalha deverão ser recompostos e os pontos de acesso dos animais deverão ser identificados e vedados.

- Observações

Os equipamentos, acessórios e instalações sanitárias deverão ser compatibilizados nos projetos executivos, observando-se acessibilidade, estanqueidade e facilidade de manutenção.

5.3.9 Ambiente 09 / Hall do Elevador – 8,70m²

- Piso

O ambiente encontra-se com contrapiso, preparado para receber revestimento, sem rodapé instalado.

A base deverá ser inspecionada quanto à estabilidade, regularidade, umidade e compatibilidade com os níveis dos ambientes adjacentes. O revestimento e o rodapé deverão ser executados conforme especificação e detalhamento do projeto arquitetônico, garantindo continuidade de nível e circulação acessível.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui laje de concreto e forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm. O levantamento indica aproximadamente 50% do forro e da cimalha danificados, associados à presença de animais invasores. As peças deverão ser inspecionadas e recuperadas sempre que possível, realizando-se substituição apenas dos

elementos comprovadamente irrecuperáveis. Os trechos danificados da cimalha deverão ser recompostos e os pontos de acesso dos animais deverão ser identificados e vedados.

- Observações

A solução de piso deverá ser compatibilizada com o acesso ao elevador, garantindo continuidade de nível e circulação acessível.

5.3.10 Ambiente 10 / Sanitário Masculino – 13,85m²

- Piso

O ambiente possui piso de ladrilho hidráulico liso de uma cor, com peças de 20 x 20 cm, apresentando sujidade impregnada.

A limpeza deverá ser realizada de forma gradual e controlada, utilizando produtos neutros e métodos não abrasivos. As peças existentes deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível.

- Paredes

As paredes possuem revestimento cerâmico até a altura de 1,80 m, permanecendo a parte superior emassada.

O revestimento cerâmico deverá ser limpo e conservado, com substituição apenas das peças comprovadamente irrecuperáveis. A parte superior deverá receber os reparos necessários e acabamento de pintura compatível com o ambiente.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 50% do forro danificado, associado à presença de animais invasores.

As peças deverão ser inspecionadas, recuperadas e tratadas preventivamente. Os elementos irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis, devendo ser vedados os pontos de acesso dos animais.

- Observações

Os equipamentos, acessórios e instalações sanitárias deverão ser compatibilizados nos projetos executivos.

5.3.11 Ambiente 11 / Circulação – 34,78m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

O piso deverá passar por limpeza mecânica, inspeção, tratamento preventivo contra agentes xilófagos e reparos pontuais. As peças deverão ser preservadas sempre que possível, seguindo-se calafetagem, lixamento e aplicação de acabamento compatível.

Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá ser limpo, inspecionado e tratado preventivamente contra agentes xilófagos, preservando-se as peças existentes sempre que possível.

5.3.12 Ambiente 12 / Exposição Museográfica – 76,25m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica aproximadamente 10% do piso danificado junto à janela e ausência de 20% do rodapé.

Deverão ser identificadas e eliminadas possíveis causas de umidade ou infiltração na área afetada. As tábuas deverão ser recuperadas sempre que possível, com substituição apenas dos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

Após os reparos, deverão ser executados tratamento preventivo contra agentes xilófagos, calafetagem, lixamento e acabamento compatível.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 40% da cimalha danificada e presença de cupins no ambiente.

Deverá ser realizada inspeção detalhada para identificação da extensão do ataque de agentes xilófagos. As peças deverão receber tratamento curativo e preventivo, sendo recuperadas sempre que possível.

Os trechos danificados da cimalha deverão ser recompostos conforme o perfil e as dimensões existentes.

5.3.13 Ambiente 13 / Exposição Museográfica – 67,62m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica necessidade de recuperação de aproximadamente 10% do piso e 10% do rodapé.

O piso deverá ser limpo, inspecionado e tratado preventivamente contra agentes xilófagos. As peças existentes deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível, realizando-se calafetagem, lixamento e aplicação de acabamento compatível.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 30% da cimalha danificada e presença de cupins no ambiente.

Deverá ser realizada inspeção detalhada da estrutura e das peças do forro para identificação da extensão do ataque de agentes xilófagos. Os elementos deverão receber tratamento curativo e preventivo, sendo recuperados sempre que possível. Os trechos danificados da cimalha deverão ser recompostos conforme o perfil e as dimensões existentes.

5.3.14 Ambiente 14 / Circulação – 10,83m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

O piso deverá passar por limpeza mecânica, inspeção, tratamento preventivo contra agentes xilófagos e reparos pontuais. Após a recuperação, deverão ser executados calafetagem, lixamento e acabamento compatível.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá ser limpo, inspecionado e tratado preventivamente contra agentes xilófagos, preservando-se as peças existentes sempre que possível.

5.3.15 Ambiente 15 / Exposição Museográfica – 72,15m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica necessidade de refazimento de aproximadamente 10% da calafetagem.

O piso deverá ser submetido à limpeza mecânica, inspeção e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças existentes deverão ser preservadas, realizando-se os reparos necessários, calafetagem, lixamento e aplicação de acabamento compatível.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível com a edificação.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá passar por limpeza, inspeção, tratamento preventivo contra agentes xilófagos e reparos pontuais, preservando-se as características existentes.

5.3.16 Ambiente 16 / Acervo Técnico – 20,65m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura.

O piso deverá ser limpo, inspecionado e tratado preventivamente contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas sempre que possível, realizando-se os reparos, calafetagem, lixamento e acabamento necessários.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas e receber acabamento de pintura compatível com as condições necessárias à conservação do acervo.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm.

O conjunto deverá passar por limpeza, inspeção e tratamento preventivo contra agentes xilófagos, realizando-se reparos pontuais quando necessários.

- Observações

As instalações, o mobiliário e os sistemas de controle ambiental deverão ser compatibilizados com o projeto arquitetônico e com os projetos específicos de cada disciplina, considerando as condições adequadas para preservação do acervo.

5.3.17 Ambiente 17 / Exposição Museográfica – 106,82m²

- Piso

O ambiente possui assoalho de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com rodapé de madeira de 15 cm de altura. O levantamento indica necessidade de refazimento de aproximadamente 10% da calafetagem.

O piso deverá passar por limpeza mecânica, inspeção e tratamento preventivo contra agentes xilófagos. As peças deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível.

Deverá ser refeita a calafetagem nos trechos necessários, correspondente a aproximadamente 10% do ambiente, seguida de lixamento e aplicação de acabamento compatível com o piso existente.

- Paredes

As paredes apresentam superfície emassada, sem pintura.

As superfícies deverão ser inspecionadas, reparadas nos pontos necessários e receber acabamento de pintura compatível.

- Forro

O ambiente possui forro de madeira composto por tábuas de aproximadamente 10 x 1 cm, com cimalha de acabamento de 15 cm. O levantamento indica aproximadamente 10% do forro e da cimalha danificados ou ausentes, além da presença de cupins no ambiente.

Deverá ser realizada inspeção detalhada para identificação da extensão do ataque de agentes xilófagos. O forro deverá receber limpeza e tratamento curativo e preventivo, preservando-se e recuperando-se as peças sempre que possível. Os elementos comprovadamente irrecuperáveis deverão ser substituídos por peças compatíveis com as existentes. Os trechos danificados ou ausentes da cimalha deverão ser recompostos conforme o perfil, as dimensões e o acabamento do conjunto existente.

5.4 Elevador e estrutura existente

A edificação possui estrutura metálica existente destinada à instalação do elevador, interligando os pavimentos previstos no projeto arquitetônico. Nos trechos visíveis e acessíveis foram identificados pontos de oxidação. Parte da estrutura não se encontra acessível para inspeção, não sendo possível determinar integralmente, nesta etapa, seu estado de conservação e a extensão de eventuais comprometimentos.

Antes da execução das intervenções, a estrutura deverá ser submetida à inspeção por profissional habilitado, incluindo os trechos atualmente não acessíveis, com verificação do processo corrosivo, eventual perda de seção dos perfis, integridade das ligações e fixações, presença de deformações, estabilidade, capacidade resistente e compatibilidade com as cargas e características do equipamento a ser instalado. A partir dessa avaliação deverão ser definidos os elementos passíveis de manutenção e recuperação e aqueles que demandem reforço ou, quando tecnicamente irrecuperáveis, substituição.

As superfícies metálicas deverão receber limpeza e tratamento para remoção completa da ferrugem, seguidos da aplicação de duas demãos de fundo anticorrosivo à base de óxido de zinco, tipo zarcão, ou produto tecnicamente equivalente e compatível com o sistema de acabamento especificado.

A torre do elevador receberá fechamento em vidro laminado com espessura de 12 mm, fixado à estrutura por meio de molduras, cantoneiras, barras de aço e caixilhos de alumínio anodizado, conforme detalhamento constante nas pranchas do projeto arquitetônico. As cantoneiras e barras deverão ser executadas em aço-carbono ASTM A36, observando-se as dimensões indicadas em projeto. Os encontros entre os componentes metálicos e os painéis de vidro deverão ser devidamente vedados e impermeabilizados com silicone apropriado para a aplicação.

A cobertura da torre será executada em chapa metálica, com arremates, inclinações e sistema de drenagem que garantam a estanqueidade do conjunto e impeçam a incidência direta de águas pluviais sobre a estrutura e o equipamento.

Deverá ser prevista a instalação do equipamento de transporte vertical, dimensionado para atender aos pavimentos indicados no projeto arquitetônico e aos requisitos de acessibilidade, segurança, desempenho, operação e manutenção estabelecidos pelas normas técnicas vigentes. O equipamento, a estrutura metálica, os fechamentos, as portas, os comandos, as instalações elétricas, os sistemas de segurança e os demais componentes deverão ser compatibilizados com o projeto arquitetônico e com os projetos específicos das demais disciplinas.

5.5 Cobertura

A cobertura da edificação é composta por diferentes panos de telhado, predominantemente revestidos com telhas cerâmicas do tipo francesa, com inclinação aproximada de 35%. O conjunto possui ainda trechos de cobertura com telhas de vidro do tipo francesa, calhas em chapa galvanizada, condutores de águas pluviais, platibandas e estrutura metálica destinada ao elevador.

O levantamento indica a existência de telhas cerâmicas deslocadas ou faltantes, trechos de cobertura sem recobrimento de telhas e aproximadamente 15% das telhas de vidro quebradas. Foram ainda identificadas manifestações de infiltração associadas às platibandas e à ausência de recobrimento adequado em determinados trechos. Deverão ser verificados os encontros entre

os panos de cobertura, calhas, condutores, rufos, platibandas e demais elementos responsáveis pela estanqueidade e pelo escoamento das águas.

A estrutura da cobertura deverá ser integralmente inspecionada quanto à estabilidade, deformações, umidade, apodrecimento, perda de seção e presença de agentes xilófagos. As peças existentes deverão ser preservadas e recuperadas sempre que possível, realizando-se substituições apenas nos elementos comprovadamente irrecuperáveis.

Para a recuperação da cobertura, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- retirada cuidadosa das telhas nos trechos necessários, com separação das peças passíveis de reaproveitamento;
- limpeza das telhas existentes por métodos não abrasivos, utilizando água, sabão neutro e escovas de cerdas macias, com secagem à sombra;
- descarte das peças quebradas, trincadas ou comprovadamente irrecuperáveis;
- reposição das telhas ausentes com peças de mesmas dimensões, características, coloração e acabamento;
- distribuição das peças novas entre as telhas originais, evitando sua concentração em um único pano;
- revisão das telhas de vidro, com preservação das peças existentes em condições adequadas e substituição das peças quebradas ou comprovadamente irrecuperáveis por outras compatíveis, preservando sua função de iluminação natural;
- correção dos trechos com telhas deslocadas, frestas ou falhas que permitam a entrada de água e animais;
- revisão das calhas, rufos, condutores, dutos de escoamento e arremates junto às platibandas;
- limpeza, tratamento e recuperação dos elementos metálicos que apresentem corrosão, realizando-se substituição somente dos elementos comprovadamente irrecuperáveis ou sem condições adequadas de desempenho;
- dimensionamento do sistema de captação e condução das águas pluviais de acordo com as áreas de contribuição de cada pano da cobertura;
- instalação de dispositivos que impeçam a entrada de animais, sem prejudicar a ventilação e o funcionamento da cobertura.

As intervenções deverão garantir a estanqueidade do conjunto, o adequado escoamento das águas pluviais e a preservação das características construtivas e arquitetônicas da edificação.

As telhas de vidro, platibandas, calhas, condutores, rufos e demais elementos do sistema de cobertura deverão ser preservados e recuperados sempre que apresentarem condições adequadas de permanência, realizando-se substituições quando necessárias, conforme indicado nas pranchas do projeto arquitetônico.

5.6 Fachada

As fachadas da edificação são compostas por alvenarias históricas com elementos decorativos em argamassa, incluindo molduras, colunas, cornijas, platibandas e demais ornamentos característicos da edificação. O conjunto compreende as fachadas externas e as fachadas internas voltadas para os pátios.

O levantamento cadastral e o mapa de danos identificam manifestações patológicas compatíveis com o processo natural de envelhecimento da edificação, incluindo sujidade superficial, desprendimento de pintura, fissuração, destacamento de revestimentos, perda localizada de elementos em argamassa, umidade, infiltrações e degradação pontual dos acabamentos.

As intervenções deverão priorizar a conservação dos elementos originais, realizando-se a recuperação apenas nos trechos efetivamente comprometidos. Antes da recomposição dos revestimentos e acabamentos, deverão ser eliminadas as causas das manifestações patológicas, especialmente aquelas relacionadas às infiltrações provenientes da cobertura e do sistema de drenagem de águas pluviais.

Os serviços de recuperação deverão compreender, no mínimo:

- limpeza das superfícies por métodos compatíveis com os materiais existentes;
- remoção controlada de revestimentos soltos ou sem aderência;
- tratamento das fissuras e demais manifestações patológicas;
- recomposição localizada de rebocos, molduras e ornamentos utilizando argamassas compatíveis com as existentes;
- recomposição dos elementos faltantes, quando necessária, com base no levantamento arquitetônico;
- aplicação do sistema de pintura especificado para edificações históricas, utilizando materiais compatíveis com a permeabilidade das alvenarias.

As características arquitetônicas das fachadas deverão ser integralmente preservadas, não sendo admitidas alterações de volumetria, composição, ornamentação ou proporção dos elementos existentes.

Para identificação das manifestações patológicas, tipologias construtivas e localização das intervenções deverão ser consultados o Levantamento Arquitetônico, o Mapa de Danos e os projetos executivos.

As patologias identificadas no Mapa de Danos deverão orientar a extensão e localização das intervenções.

5.7 Esquadrias

As portas, janelas, gradis, portões e demais esquadrias deverão ser preservados sempre que apresentarem condições de recuperação, respeitando suas características construtivas, materiais, dimensões, ferragens, sistemas de abertura e acabamento originais.

A inspeção individual de cada elemento deverá verificar a existência de apodrecimento da madeira, ataques de agentes xilófagos, deformações, fissuras, desprendimento de pintura, corrosão, falhas de funcionamento e perdas de material.

Os serviços de conservação e restauração deverão compreender, no mínimo:

- limpeza mecânica das superfícies;
- remoção de elementos incompatíveis;
- tratamento preventivo e curativo contra agentes xilófagos;
- recuperação das partes deterioradas mediante enxertos em madeira compatível;
- substituição apenas dos elementos comprovadamente irrecuperáveis;
- recuperação ou substituição das ferragens, utilizando réplicas quando necessário;
- lixamento controlado das superfícies;
- aplicação dos sistemas de proteção e acabamento especificados para cada material;
- revisão dos sistemas de abertura, fechamento e fixação.

Deverá ser prevista a substituição de todos os trincos e puxadores das portas da edificação. Os novos elementos deverão ser compatíveis com as características das esquadrias e seguir as especificações e modelos definidos no projeto arquitetônico.

Nas janelas das fachadas correspondentes aos Ambientes 17, 18 e 20 do pavimento térreo deverá ser executada a recuperação e pintura das faces internas, incluindo limpeza, preparação das superfícies, reparos necessários e aplicação do sistema de acabamento especificado.

Os gradis metálicos deverão ser submetidos à limpeza, remoção de corrosão, recuperação dos elementos danificados, aplicação de proteção anticorrosiva e pintura compatível.

As novas esquadrias previstas para o pavimento do porão deverão ser executadas conforme as tipologias, materiais, dimensões e especificações constantes do projeto arquitetônico.

As intervenções específicas previstas para cada porta, janela, gradil e portão deverão seguir o Quadro de Esquadrias, os respectivos detalhamentos e as indicações constantes das pranchas do projeto arquitetônico.

Cada esquadria deverá receber exclusivamente a intervenção indicada no Quadro de Esquadrias, não sendo admitida a substituição integral de elementos cuja recuperação seja tecnicamente viável. As novas esquadrias deverão reproduzir as características previstas no

projeto arquitetônico, enquanto as esquadrias históricas deverão ser preservadas sempre que possível, respeitando os princípios da intervenção mínima e da reversibilidade.

6. Limpeza

Ao término dos serviços, toda a área de intervenção deverá ser entregue completamente limpa e em condições de uso.

Deverão ser removidos todos os resíduos provenientes da obra, incluindo entulhos, materiais excedentes, embalagens, escoramentos, proteções provisórias e demais elementos utilizados durante a execução, destinando-os conforme a legislação ambiental vigente.

Os pisos, revestimentos, esquadrias, vidros, ferragens, metais, equipamentos e demais superfícies deverão ser limpos por métodos compatíveis com os respectivos materiais, removendo-se cuidadosamente manchas, respingos de argamassa, tinta, selantes e outras sujidades decorrentes da execução dos serviços, sem provocar danos aos elementos restaurados.

Caso qualquer superfície seja danificada durante a limpeza ou nas etapas finais da obra, a contratada deverá promover sua recuperação, restabelecendo as características originais do elemento afetado.

A edificação deverá ser entregue em condições adequadas de conservação, limpeza e funcionamento, observando-se as orientações, especificações e critérios técnicos estabelecidos neste Memorial Descritivo e nos demais documentos técnicos que compõem a contratação.

gov.br Documento assinado digitalmente
GIOVANNA PADOA PIMENTA COSTA
Data: 02/09/2026 03:29:46-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Giovanna Padoa Pimenta Costa
Arquiteta e Urbanista
CAU A303113-6

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
ESTRUTURAS METÁLICAS E DE CONCRETO ARMADO

1) LOCAL DA OBRA:

Este memorial é parte integrante do projeto estrutural de construção do elevador no prédio do Instituto Luiz de Albuquerque nas coordenadas lat 18°59'56.68"S e long 57°39'4.89"O,Corumbá MS.

2) DESCRIÇÕES GERAIS:

A implantação dos serviços de Estruturas metálicas e fundações e estrutura pré-moldada de concreto armado deverá inclui todos os serviços, materiais e equipamentos que forem necessários para a completa execução dos mesmos.
Deverá fazer parte do escopo da Executora: documentações necessárias, treinamentos e realização de todos os exames médicos necessários para a capacitação dos seus colaboradores, fornecimento de equipamentos e ferramentas, execução de serviços de escavações e reaterros compactados para a execução das fundações, Fundações diretas em concreto armado que poderão ser pré-moldadas, montagens de estruturas pré-moldadas, fornecimento e montagens de estruturas metálicas, calhas e das coberturas com telhas metálicas tipo isotérmicas.

3) NORMATIZAÇÕES:

Onde forem aplicáveis, serão obedecidos os requisitos das seguintes Normas, em suas ultimas versões:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica;
NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção;
NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
NR-26 – Sinalização de Segurança;
NBR 14628- Equipamento de Proteção Individual – Trava Queda Retrátil;
NBR 6118- Projeto de Estruturas de Concreto Armado- Procedimento
NBR 9062 – Estruturas Pré-moldadas de Concreto Armado
NBR 6120- Cargas para o Calculo de estruturas em Edificações
NBR 6122- Projeto e Execução de Fundações – Procedimento
NBR 6123- Forças devido ao Vento em Edificações;
NBR 14762- Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por perfis formados a frio;
NBR 8800- Projeto a Execução de Estruturas de aço de Edifícios;
NBR 7481 – Tela de Aço Soldada – armadura para Concreto;
NBR 9061 – Segurança de escavação a Céu aberto;
NBR 11682 – Estabilidade de Taludes.
ASTM – American Society For Testing and Materials;
AWS – American Welding Society;

NAME ANTONIO FARIA DE CARVALHO
GESTOR DE OBRAS E PROJETOS
MAT: 6142
CREA: 8568/D-MS

4) MATERIAIS A SEREM EMPREGADOS:

*** Concreto Armado para as Fundações:**
- Painéis das Formas em chapa compensada 10 e 12mm, inclusive travejamento;
- Concreto Estrutural para os blocos Fck=30Mpa (Classe C-30)
- Recobrimentos das armaduras de 4cm;
- Fator água/cimento 0,55 litros/kg
- Armaduras utilizadas CA-50 e CA-60

*** Aço dos perfis, tubos e chapas estruturais:**
- Perfis Laminados: Aço ASTM A-36 (Fy=250 Mpa);
- Perfis dobrados: Aço ASTM A-36 (Fy= 250 Mpa);
- Chapas planas (chapas cortadas, etc.): ASTM A-36 (Fy=250 Mpa);
- Perfis laminados de abas paralelas (tipo W): ASTM A-572 (Fy=345 Mpa)
- Tubos: SCH 40;
- Barras redondas: ASTM A-36 (Fy=250 Mpa)
- Chumbadores de Expansão: Tipo Âncora ou Ciser com FS=2,00 para a capacidade de carga dos mesmos.

*** Eletrodos utilizados:**
- Eletrodo Revestido: E-7018, diâmetro de 3,25mm e 4,00mm
- Arame MIG: ER 70 S-6, diâmetro de 1,00mm.

*** Parafusos, porcas e arruelas:**
- Serão utilizados parafusos de alta resistência mecânica ASTM A-325 zincados em todas as ligações principais e parafusos ASTM A-307 zincados para as ligações secundárias.

*** Tintas:**
- Tinta de fundo tipo Epoxi e de acabamento tipo Esmalte alquídica.

*** Telhas:**
- Deverão ser utilizadas telhas para cobertura do tipo Isotérmica, sendo: telha superior tipo trapezoidal espessura de 0,50mm, isolamento poliuretano com espessura mínima de 30mm, telha inferior tipo painel liso com espessura mínima de 0,43mm. O Acabamento das telhas deverá ser pré-pintado.

5) CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO:

*** Formas:**
As formas deverão ter resistência suficiente para resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, e deverão estar rigidamente fixadas na posição correta. As formas deverão ser suficientemente estanques para impedir a perda de argamassa. As formas para superfícies que receberão aterro poderão ser construídas de madeira bruta. As formas para superfícies expostas serão ser revestidas ou construídas com um material liso tal como chapa de madeira compensada.
Por ocasião da colocação do concreto nas formas as suas superfícies deverão estar isentas de incrustações de argamassa, cimento, ou qualquer material estranho que possa contaminar o concreto ou interferir com o cumprimento das exigências da Especificação, relativas ao acabamento das superfícies.

*** Concreto Usinado ou misturado com betoneira:**
O concreto deverá ser composto, basicamente, de cimento Portland comum ou pozolânico, água e agregados graúdo e miúdo, além de aditivos que possam ser necessários para melhorar as características da mistura.

IVAN CESAR ANTONIO PAIVA DE CARVALHO
GESTOR DE OBRAS E PROJETOS
MAT: 6142
CREA: 8568/D-MS

O concreto deverá ser dosado de forma a se obter misturas suficientemente trabalháveis que, com a mínima quantidade possível de cimento, possam atender às exigências de resistência do Projeto Técnico, com abatimento adequado e não excessivo.
A água para lavagem dos agregados, para amassamento e cura do concreto, deverá ser limpa e isenta de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcalis, sais, despejos de esgotos e outras substâncias nocivas.
O agregado miúdo consistirá de areia obtida através da exploração do arenito silicificado, jazidas ou pedreiras. O termo agregado miúdo será empregado para designar o agregado no qual a dimensão máxima da partícula seja 4,8 mm (3/16").
O agregado graúdo é empregado para designar o agregado bem graduado, com dimensões entre 4,8 a 50 mm (3/16" a 2"), ou qualquer dimensão ou faixa dentro destes limites.

*** Armaduras:**

Todos os cortes e dobramentos serão executados de acordo com as Normas Brasileiras, utilizando métodos e equipamentos aprovados. Não será executado dobramento de barras com o auxílio de calor. Deverão ser executadas as dobras exatamente como previstas nos Desenhos.
Toda a armadura colocada estará isenta de ferrugem não aderente, óleo, graxa, ou outras impurezas que possam destruir ou reduzir sua aderência ao concreto e deverá ser mantida limpa até completamente envolvida por concreto.

*** Fabricação e Montagem das Estruturas Metálicas:**

Todos os materiais a serem utilizados, deverão ser de boa qualidade, com certificados de qualidade dos mesmos, sem defeitos, de fabricação recente e deverão obedecer as indicações e detalhamentos dos Desenhos como determinado pelo projeto Executivo.
A fabricação deverá obedecer rigorosamente aos Desenhos e especificações e as peças deverão ser fabricadas e montadas conforme indicado nos Detalhamentos de projeto.
Os conjuntos de várias peças a serem montados no campo, deverão ser pré-montados e devidamente marcados (tipados).
As superfícies que serão soldadas deverão ser limpas de poeira, rebarbas, ferrugem, carepas de laminação, óleo, graxa ou outros materiais estranhos e a soldagem deverá ser executada com esmero e conforme as prescrições da AWS.
Todas as peças deverão ser convenientemente preparadas para evitar avarias no transporte para a obra.
Para a montagem final das Estruturas Metálicas no campo, serão utilizados Caminhões Guindauto, tanto para o içamento das peças, como para servir de ponto de ancoragem provisório aos Funcionários que estiverem executando as tarefas.

*** Preparo de Superfície s Pintura das Estruturas metálicas Convencionais:**

- As superfícies a serem pintadas deverão ser isentas de todo óleo, graxa e outra matéria estranha. Esta limpeza deverá ser feita com solventes minerais, ou outros solventes pouco tóxicos, e que tenham ponto de fulgor acima de 38°C.
- Preparo de superfície: Jateamento abrasivo ao metal quase branco (Norma Petrobras N-9 (Grau SA 2 ½).
- Pintura de fundo: Primer Epoxi em uma demão de 60 micrometros de espessura seca.

NAME ANTONIO FARIA DE CARVALHO
GESTOR DE OBRAS E PROJETOS
MAT: 6142

- Pintura de Acabamento: Tinta Esmalte Alquídico em uma demão de 60 micrometros de espessura seca.

*** Conexões Parafusadas entre as partes das Estruturas Metálicas:**

Todas as conexões deverão ser compatíveis com a resistência das peças principais e serão projetadas de forma a consumir um mínimo de material.

Conexões em contraventos e barras deverão ser dimensionadas para satisfazer a maior das exigências de resistência a seguir discriminadas:

-Para os esforços indicados nos desenhos de projeto;
-Para 70% da resistência a tração de todos os elementos submetidos a tração ou compressão;
-Quando conexão parafusada, 2 parafusos por ligação;

Todas as conexões parafusadas principais serão com parafusos ASTM A 325.

*** Conexões Soldadas:**

Todas as soldas deverão ser executadas por soldadores experientes, com qualificação atestada em registro de carteira de trabalho.
As soldas deverão ser executadas de conformidade com a A.W.S. A-5.1 ou A-5.5, e com eletrodos da série E-70XX.
Quando forem necessárias soldas de topo, estas serão, sempre que possível, de penetração total.
Todas as soldas terão resistência compatível com as dos elementos a serem ligados.
A preparação de bordas das juntas, quando necessárias, poderá ser feita, em geral, por abrasão ou maçarico.

*** Oxicorte:**

As peças cortadas deverão apresentar um bom acabamento, equivalente a um corte por serra mecânica.
Não serão realizados alargamentos de furos com maçarico, seja de oficina ou de obra.

*** Furações:**
Todos os furos serão executados de forma precisa para possibilitar a inserção de parafusos com diâmetro 1,5 mm inferior ao diâmetro do furo.
As furações serão executadas por puncionamento ou através de furadeiras.
Furações em espessuras de 22 mm ou superiores deverão ser feitas exclusivamente através de furadeiras.

*** Chumbadores:**

Os chumbadores e embutidos no concreto farão parte do escopo do nosso fornecimento e serão fabricados em Aço que atenda as normas SAE 1020 ou ASTM A-36.

*** Pré-montagem:**

Todas as estruturas metálicas serão pré-montadas em fábrica antes do envio para a Obra. Quaisquer erros de projeto e/ou fabricação deverão ser detectados em fábrica na ocasião da pré-montagem e corrigidos antes do envio das peças para a Obra.

NAME ANTONIO FARIA DE CARVALHO
GESTOR DE OBRAS E PROJETOS
MAT: 6142
CREA: 8568/D-MS

6) ITENS DE RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA DA OBRA:

Recolher a A.R.T (Anotação de Responsabilidade Técnica) do serviço;
Disponibilizar um Engenheiro de Campo, para acompanhamento e fiscalização semanal de todos os serviços executados, enquanto durarem os serviços;
Executar todos os serviços de acordo com as Normas da ABNT;
Fornecimento de todos os equipamentos e ferramentais necessários;
Toda mão-de-obra necessária a execução das fabricações e montagens;
Fornecimento de caminhões com guindaste para içamento das peças, durante o período de montagem;
Fornecimento de Uniformes completo do pessoal, e todos os EPI´s necessários, etc.;
Obrigações trabalhistas de todo o pessoal envolvido nos trabalhos, inclusive tributações.

NAME ANTONIO FARIA DE CARVALHO
GESTOR DE OBRAS E PROJETOS
MAT: 6142
CREA: 8568/D-MS

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJ. BÁSICO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PARA A REFORMA E RESTAURO DO INSTITUTO LUÍS DE ALBUQUERQUE – CORUMBÁ - MS

Proprietário: **MUNICÍPIO DE CORUMBÁ**

Endereço da obra: Praça da República, n°119.
Bairro: Centro - Corumbá/MS
CEP 79301-140

Área do Terreno: 1.952,52 m²

Área de Construção: 2.624,62 m²

Descrição do empreendimento:

Reforma e Restauro sem aumento de área construída de edifício público de uso institucional, com três pavimentos – embasamento (porão), térreo e pavimento superior. Edificação que foi construída entre 1918 e 1921 foi executada com alvenaria autoportante de tijolos maciços e pedra, pisos de assoalho sobre vigamento de madeira da época, escadas internas em madeira da época e forro de madeira tipo lambri, cobertura com telhas cerâmicas tipo francesa sobre tesouras de madeira.

Descrição dos serviços de instalações elétricas de baixa tensão:

1- Instalações Elétricas: Foi projetada e será executada de acordo com as Normas Técnicas vigentes, em especial a **NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão** e as Normas da Concessionária Pública de Energia. O projeto foi desenvolvido a partir do projeto de arquitetura fornecido pelo contratante, seguindo o memorial descritivo da obra. Demanda calculada: 160kVA, em sistema trifásico.

1.1. **Entrada de energia**: Foi calculada a carga total de energia, e aplicado fator de demanda, garantindo a eficácia do sistema de acordo com os circuitos projetados. O padrão de entrada de energia seguirá as normas e modelos da Concessionária Pública de Energia, com o emprego de Caixa em chapa galvanizada, coluna particular para entrada de cabos de energia, Chave de corte tipo seccionadora seca, Disjuntor Tripolar (FFF) com amperagem adequada, aterramento da caixa de entrada e dos ramais alimentadores, visor de vidro para leitura, e preparação para Medidor a ser instalado pela Concessionária Pública de energia. Um quadro de incêndio exclusivo, com medição independente do prédio, para alimentação das bombas de recalque deverá ser instalada ao lado da medição. Os ramais alimentadores para cada

quadro de distribuição internos deverão ser realizados com cabos flexíveis de cobre com isolamento de 750V.

1.2. **Dimensionamento dos circuitos internos**: a partir do projeto de arquitetura e respectivo memorial descritivo, os quais indicam pontos de tomadas, pontos de iluminação, pontos de ar condicionado, elevador e iluminação externa, foi desenvolvido o cálculo dos circuitos de energia. Foi locado 01 quadro de distribuição de força (QFL) em chapa metálica para cada pavimento (total de 3) para circuitos de tomadas e iluminação geral, mais um quadro específico para ar-condicionado em cada pavimento (total de 3), além do quadro independente para o elevador. A partir destes quadros foram projetados o caminhamento dos circuitos. Este caminhamento será realizado através de eletrocalhas perfuradas tipo C, perfilados perfurados em metal galvanizado, e eletrodutos aparentes em PVC rígido. Nestes será passado o cabeamento de energia: fase (FFF), neutro (N), retornos e terra (T). Os QFL's foram projetados prevendo-se o equilíbrio entre as fases, com proteção dos circuitos através de disjuntores cabeça tripolares (FFF) termomagnéticos, padrão DIN ou Nema e dispositivos de proteção tipo DR 4 polos (FFFN). Cada circuito será, por sua vez, protegido por disjuntor padrão DIN ou Nema, monopolar ou bipolar, conforme tensão e amperagem do projeto.

1.3. **Materiais empregados:** Os QFL's serão em chapa galvanizada, com tampa, barramento de cobre tipo pente para disjuntores padrão DIN ou Nema, barramento de cobre para terra (T) e neutro (N), disjuntores monopolar (F) e bipolar (FF) termomagnéticos padrão DIN ou Nema classe C, disjuntores cabeça trifásico (FFF) padrão DIN ou Nema e dispositivo DR 300mA 4 polos (FFFN). As eletrocalhas deverão ser do tipo perfurada, em chapa metálica galvanizada; os perfilados deverão ser perfurados em metal galvanizado; os respectivos acessórios e conexões das eletrocalhas e dos perfilados, como curvas, emendas, suportes, luvas, etc. deverão ser dos mesmo tipo de material. Os eletrodutos aparentes deverão ser de PVC rígido, bem como respectivos acessórios e conexões como luvas, curvas, etc. Será adotado o uso de condutes em alumínio, com tampa, em todas as mudanças de direção dos eletrodutos e em pontos de tomadas e interruptores. O cabeamento será de cobre, do tipo flexível, e com isolamento antichama de 750V, com selo INMETRO e certificados conforme NBR NM-247-3 e NM280.

Adotaremos as cores:
-preto e/ou vermelho para fase,
-azul para neutro,
-verde para terra,
-branco e/ou amarelo para retorno.

Estão previstos cabos: de entrada de energia de 185mm², ramais alimentadores de 16mm², 25mm², 35mm², 50mm² e 70mm², e circuitos de 2,5mm², 4,0mm² e 6,0mm².

Todas as tomadas deverão ser conectadas a cabo de terra. Foram previstas tomadas 110V e 220V, 10A e 20A, baixas, médias e altas, conforme projeto de arquitetura. Tomadas e interruptores deverão ser montadas em conduletes de

alumínio, com suporte (placa) e espelhos apropriados. Tomadas e interruptores deverão ser de marcas consagradas e com selo INMETRO e certificado NBR.

As luminárias e as lâmpadas a serem instaladas deverão seguir a quantidade e posição conforme planta de arquitetura e de instalações elétricas, e devem ser de marcas e qualidades consagradas. Está previsto o uso de luminárias de sobrepor, em chapa de aço com pintura eletrostática, na cor branca, com refletor e aletas de alumínio anodizado brilhante de alta pureza, com soquetes e alojamento para reatores alto fator de potência/220V, com duas lâmpadas fluorescentes tubulares T8 32W, e arandelas de sobrepor quadradas, em chapa de aço, pintura branca, para duas lâmpadas fluorescentes compactas de 22W/220V. Nos vãos das janelas da fachada estão previstas fita de led 5050, fonte 12V, com 5,0m e 300 leds (60 leds por metro), RGB. No pátio externo serão utilizados postes metálicos decorativos para iluminação de jardim, com 2,50m de altura, para duas lâmpadas fluorescentes compactas de 100W cada.
Foi dimensionado circuito específico para iluminação de emergência, e os pontos de iluminação de emergência com 30 leds (unidades autônomas) seguem projeto específico de bombeiros (sistemas de proteção e combate a incêndio), em quantidade e localização.

1.4. **Projeto de Sistemas:** Está previsto apenas o projeto e a instalação da infraestrutura para o encaminhamento dos diversos cabos de sistemas, ou seja, o projeto contempla as eletrocalhas, os perfilados e os eletrodutos galvanizados aparentes, e suas respectivas conexões e emendas, para o uso de telefonia, CFTV, informática, TV, entre outros. As especificações das eletrocalhas, perfilados e eletrodutos seguem o mesmo padrão descrito acima, para as instalações elétricas. Os projetos, serviços e equipamentos específicos deverão ser objeto de nova contratação, pois dependerão da necessidade do momento.

Corumbá, 28 de setembro de 2015.

Proprietário:
MUNICÍPIO DE CORUMBÁ

Willian Zimi Ortega Padilha
Eng. Eletricista
CREA 7149/S-MS

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL
Município de Corumbá
Fundação de Desenvolvimento Urbano e Patrimônio Histórico
Gerência de Patrimônio Histórico

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO – MAPA DE DANOS

INSTITUTO LUÍS DE ALBUQUERQUE - ILA

Alameda Helô Urt esquina com Rua Antônio Maria Coelho

Centro / Corumbá-MS - CEP 79301-000

ARQUIVO: MEMORIAL DESCRITIVO	REVISÃO: **00**

DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

Revisão	Descrição	Data	Responsável
00	Emissão inicial	01/07/2026	Arq.ª e Urb. Giovanna Padoa Pimenta Costa

Corumbá-MS

REV 00

SUMÁRIO

1. Identificação 3
2. Objeto do memorial 3
3. Critérios adotados no mapeamento 3
4. Porão 4
5. Pavimento térreo 5
6. Pavimento Superior 6
7. Cobertura 7
8. Fachadas 7
9. Cortes e elementos internos 7
10. Principais agentes e causas identificados 8
11. Considerações finais 8

1. Identificação

O imóvel é conhecido popularmente como “ILA”.

Endereço: Alameda Helô Urt esquina com a Rua Antônio Maria Coelho.

CEP 79.301-000 Corumbá-MS.

Coordenadas Geográficas:

Latitude inicial 18°59'56.17"S Latitude final 18°59'57.49"S

Longitude inicial 57°39'3.47"O Longitude final 57°39'4.75"O

O imóvel possui área de terreno de 1.892,19 m² e área total construída de 2.666,97 m², distribuída entre porão, pavimento térreo e primeiro pavimento. O porão possui 778,83 m², o pavimento térreo 1.001,55 m² e o primeiro pavimento 886,59 m².

2. Objeto do memorial

O presente Memorial Descritivo complementa as pranchas de Mapeamento de Danos elaboradas para o Instituto Luís de Albuquerque – ILA e tem como finalidade registrar as principais manifestações patológicas e alterações identificadas no edifício, abrangendo pisos, forros e tetos, cobertura, fachadas e demais elementos representados nas peças gráficas.

O mapeamento foi elaborado a partir da identificação visual das condições existentes, considerando os materiais, danos e alterações observados em cada ambiente. As informações gráficas são complementadas pelos quadros constantes nas pranchas, que apresentam materiais, áreas, perímetros e observações específicas.

Os percentuais indicados correspondem à estimativa da extensão dos danos identificados em cada ambiente, não representando necessariamente sua localização exata em planta. Algumas ocorrências apresentam-se de forma pontual ou distribuída, razão pela qual sua representação gráfica deve ser compreendida como indicativa.

3. Critérios adotados no mapeamento

O levantamento considerou a identificação visual dos materiais existentes e das alterações perceptíveis nos diferentes elementos construtivos. As patologias foram representadas graficamente por meio de legendas específicas e complementadas pelos quadros apresentados nas pranchas.

Para os pisos, foram consideradas ocorrências como sujidade, lacunas de materiais, ausência de revestimento, inexistência de contrapiso, manchas decorrentes de infiltração, fissuras e perdas no calçamento, presença de vegetação, excrementos de animais, oxidação de elementos metálicos e furos existentes.

Nos forros e tetos foram registrados, entre outros, sujidade, lacunas de forros e molduras de madeira, superfícies sem acabamento, tubulações aparentes, manchas decorrentes de infiltração, desgaste de pintura, presença de insetos xilófagos, danos em elementos associados à cobertura, ausência de portinhola de alçapão e furos em laje.

O mapeamento da cobertura, fachadas e cortes complementa a análise dos ambientes internos e permite relacionar algumas das manifestações verificadas internamente com as condições externas da edificação.

4. Porão

No porão predominam pisos em ladrilho hidráulico, lisos, decorados ou de uma única cor. Foi constatada a inexistência de rodapés em todos os ambientes deste pavimento. Em um dos ambientes, o revestimento de piso encontra-se inexistente em decorrência de demolição anteriormente realizada para rebaixamento de nível.

Os principais danos observados nos pisos correspondem à ausência ou deterioração de peças. No Ambiente 02, aproximadamente 40% dos ladrilhos encontram-se ausentes ou danificados; no Ambiente 04, a ocorrência corresponde a aproximadamente 30%; e, no Ambiente 06, o comprometimento atinge a totalidade do piso. Também foram identificadas perdas pontuais em outros ambientes, além da ausência de ladrilhos junto ao vão de entrada do Ambiente 03.

Além das perdas de revestimento, foram observadas ocorrências de sujidade, manchas relacionadas à presença de umidade e infiltração, vegetação espontânea e outras alterações decorrentes da exposição e das condições atuais de conservação.

Quanto aos tetos, o pavimento apresenta diferentes situações. Parte dos ambientes possui laje de concreto, enquanto em outros não há forro, permanecendo aparente a estrutura correspondente ao assoalho do pavimento superior.

Nos Ambientes 03 e 04, as lajes permanecem aparentes, inclusive com tubulações de esgoto provenientes dos banheiros superiores visíveis. Em diversos ambientes sem forro encontram-se expostos os elementos estruturais de madeira do piso superior.

Também foram identificados vestígios de ataque de insetos xilófagos em elementos de madeira, com ocorrência registrada no Ambiente 11.

5. Pavimento térreo

O pavimento térreo apresenta diferentes tipos de revestimento de piso, incluindo ladrilhos hidráulicos, assoalho de madeira, contrapiso sem revestimento e revestimentos das áreas externas.

Nos ambientes com ladrilho hidráulico foram identificadas peças quebradas ou danificadas, perdas pontuais e sujidade impregnada. No Ambiente 01 foram registradas 14 peças danificadas, além da ausência de rodapé e da existência de bocéis quebrados na escada. No Ambiente 02 foram identificadas seis peças de piso danificadas e um buraco existente no piso. Os Ambientes 05 e 06 apresentam sujidade impregnada nos ladrilhos.

Os ambientes com assoalho de madeira apresentam diferentes graus de comprometimento. Foram constatados pisos danificados, perdas ou ausência de calafetagem e danos pontuais em rodapés. Nos Ambientes 03 e 04, os danos atingem a totalidade do piso. No Ambiente 10, aproximadamente 20% do piso encontra-se danificado, além da ausência de calafetagem.

O Ambiente 07 apresenta contrapiso sem revestimento e sem rodapé. Nas áreas externas também foram identificadas deteriorações no revestimento, incluindo peças quebradas ou ausentes.

Os tetos do pavimento térreo são constituídos por lajes de concreto, forros de madeira com cimalhas de acabamento e, em determinados ambientes, estrutura da cobertura aparente.

Os danos nos forros de madeira são caracterizados principalmente por lacunas, deterioração das peças, perdas de cimalhas e manifestações relacionadas à infiltração. No Ambiente 01, aproximadamente 50% do forro encontra-se ausente ou danificado. No Ambiente 03, aproximadamente 40% do forro e da cimalha encontra-se ausente ou danificado, havendo também infiltração localizada. No Ambiente 04, o comprometimento corresponde a aproximadamente 30% do forro.

Nos Ambientes 05 e 06 há laje de concreto sem forro, permanecendo aparentes tubulações provenientes do pavimento superior. Outros ambientes apresentam danos pontuais ou parciais nos forros e cimalhas, incluindo perdas de acabamento e sinais relacionados à entrada de água.

6. Pavimento Superior

No primeiro pavimento predominam pisos em assoalho de madeira, havendo também ambientes revestidos com ladrilho hidráulico e áreas em contrapiso sem revestimento.

Nos assoalhos foram identificadas perdas de peças, danos nas tábuas, ausência de calafetagem e deterioração de rodapés. No Ambiente 03, aproximadamente 10% do piso, rodapé e calafetagem encontram-se ausentes ou danificados. O Ambiente 05 apresenta comprometimento integral do piso. No Ambiente 06, aproximadamente 50% do assoalho encontra-se danificado, situação associada à infiltração proveniente da cobertura.

Também foram identificadas ocorrências pontuais em outros ambientes, incluindo danos próximos às esquadrias, perdas de rodapé e falhas de calafetagem. O Ambiente 09 encontra-se em contrapiso, sem revestimento de piso e sem rodapé.

Quanto aos tetos, predominam forros de madeira com cimalhas de acabamento. O Ambiente 01 corresponde ao átrio, constituído por estrutura com mãos francesas e cobertura translúcida.

Os danos mais significativos neste pavimento estão relacionados às infiltrações provenientes da cobertura. No Ambiente 02, aproximadamente 20% da cimalha encontra-se ausente ou danificada, com ocorrência de infiltração localizada. O Ambiente 03 apresenta aproximadamente 50% do forro danificado, ausência total da cimalha, infiltração localizada e abaulamento do teto.

No Ambiente 04 foi constatada ausência total da cimalha e aproximadamente 20% do forro encontra-se danificado por infiltração. No Ambiente 05, além do comprometimento integral do forro e das cimalhas, foi registrada a ausência da portinhola do alçapão. O Ambiente 06 apresenta comprometimento integral do forro em decorrência de infiltração pela cobertura, além de aproximadamente 50% da cimalha danificada.

Também foram observados vestígios de insetos xilófagos e ocorrências relacionadas à entrada de aves e outros animais em determinados ambientes.

7. Cobertura

O mapeamento da cobertura evidencia situações diretamente relacionadas à perda de estanqueidade da edificação e às infiltrações observadas nos pavimentos inferiores.

Foram identificadas manchas de infiltração associadas à entrada de água pluvial pelo topo das platibandas, além da inexistência de chapim metálico em determinados trechos. Também foram registrados panos de cobertura sem recobrimento de telhas e pontos com telhas deslocadas ou faltantes.

Na cobertura com telhas de vidro foram identificadas peças quebradas, correspondendo a aproximadamente 15% do conjunto.

As condições verificadas na cobertura estão relacionadas à exposição às intempéries, à ação do tempo e à ausência ou interrupção de serviços de conservação, contribuindo para as manifestações de umidade e para a deterioração de forros, cimalhas e elementos de madeira identificados no interior do edifício.

8. Fachadas

Nas fachadas foram identificadas manifestações decorrentes principalmente da exposição prolongada às intempéries, ação da água pluvial, poluição ambiental e condições de conservação da edificação.

Entre as principais ocorrências estão desgaste de pintura e lixiviação, sujidade superficial, crosta negra, manchas enegrecidas, perdas de materiais em elementos decorativos, desgaste de elementos de madeira, oxidação de componentes metálicos e perda da camada de pintura em gradis e portões.

As manchas enegrecidas aparecem principalmente em pontos sujeitos ao acúmulo e escoamento de água pluvial, incluindo alvenarias e elementos decorativos. Também foram registradas esquadrias de madeira com aplicação de selador, porém sem pintura de acabamento, além da ausência de vidros em determinados vãos.

9. Cortes e elementos internos

Os cortes AA’, BB’ e CC’ complementam as informações apresentadas nas plantas e fachadas, permitindo a visualização das manifestações existentes e de sua relação com os diferentes elementos construtivos da edificação.

Na estrutura metálica existente do elevador foram identificados pontos de oxidação nos trechos visíveis e acessíveis. Considerando que parte da estrutura não se encontra acessível para inspeção, não foi possível, nesta etapa, determinar integralmente seu estado de conservação ou a extensão de eventuais danos. A condição dos elementos não acessíveis deverá ser verificada durante a execução da obra.

Foram registrados desgaste de pintura, lixiviação, sujidade, manchas, perdas de materiais, ausência de vidros, desgaste de elementos de madeira, oxidação de componentes metálicos, superfícies internas sem acabamento de pintura e revestimentos com acúmulo de sujidade.

A leitura dos cortes em conjunto com as demais pranchas permite compreender, principalmente, a relação entre os pontos de entrada de água pela cobertura e platibandas e as manifestações de umidade observadas internamente.

10. Principais agentes e causas identificados

De maneira geral, os danos observados no edifício estão associados à atuação conjunta de fatores naturais, condições de exposição, ação humana e ausência ou interrupção de serviços de conservação.

Entre os principais agentes identificados estão a água pluvial, insolação, vento, umidade, poeira, poluição ambiental, vegetação espontânea, aves e outros animais, insetos xilófagos e ação antrópica.

A entrada de água por falhas na cobertura e pelo topo das platibandas constitui um dos principais fatores relacionados às manifestações identificadas, estando associada a manchas de umidade, deterioração de forros e cimalhas e danos em elementos de madeira.

Também foram identificadas situações decorrentes da interrupção de intervenções anteriormente iniciadas, evidenciadas pela existência de superfícies sem acabamento, elementos sem revestimento, pisos removidos, tubulações aparentes, ausência de partes de forros e perda de componentes construtivos.

11. Considerações finais

O Mapeamento de Danos constitui o registro das condições de conservação observadas no Instituto Luís de Albuquerque – ILA e deve ser analisado em conjunto com o levantamento

arquitetônico, as pranchas de proposta e os demais documentos que integram o projeto de restauração.

As representações gráficas indicam as manifestações identificadas durante o levantamento, enquanto os quadros complementares apresentam informações específicas de cada ambiente. Os percentuais indicados correspondem a estimativas da extensão dos danos e não devem ser interpretados como delimitações geométricas exatas das áreas afetadas.

Durante a execução dos serviços deverão ser verificadas as condições efetivas dos elementos construtivos, principalmente daqueles atualmente encobertos ou cuja extensão dos danos somente poderá ser determinada após limpeza, desmontagens localizadas ou acesso direto aos componentes.

Eventuais situações não identificadas durante o levantamento deverão ser avaliadas no decorrer da obra, considerando a preservação dos elementos existentes e sua compatibilização com os demais projetos e documentos integrantes da intervenção.

gov.br
Documento assinado digitalmente
GIOVANNA PADOA PIMENTA COSTA
Data: 02/09/2026 03:29:46-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Giovanna Padoa Pimenta Costa
Arquiteta e Urbanista
CAU A303113-6

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ESTRUTURAL

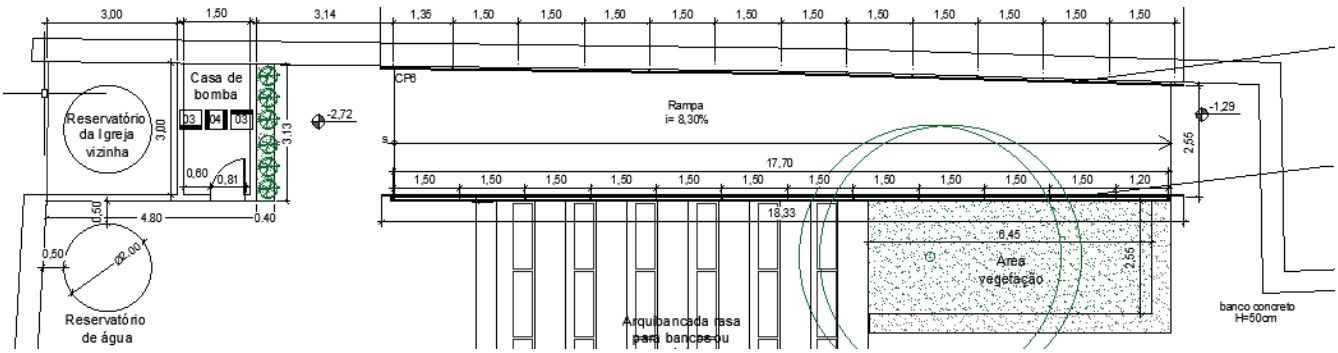
Obra: Muro de vedação e construção de casa de bombas;
Área do Projeto Estrutural Casa de Bombas: 5,36 m², Intervenção do muro: 27,50m
Local: Instituto Luiz de Albuquerque - Alameda Helô Urt, s/n esquina com Rua Antônio Maria Coelho – Centro
Atendimento ao Processo 28304/2023;



Local de intervenção

O local de intervenção acima deverá receber alvenaria na área demarcada para igualar a altura do muro vizinho (aproximadamente 16,92 m²). O muro a ser construído contempla o perímetro a partir do muro existente até a divisa indicada em projeto, com as demolições indicadas no projeto arquitetônico para destinar a área de reservatório da igreja vizinha e construção da casa de bomba.

Necessário **escoramento** do muro vizinho, visto as condições atuais de instabilidade conforme fotos acima.



Indicação do projeto

1. Introdução

O presente memorial descritivo é referente ao projeto de estrutura em concreto armado da área citada acima, para execução de um muro de vedação e construção de casa de bombas em Corumbá-MS.

A execução da estrutura deverá seguir a ABNT NBR 14931:2004, salvo em casos particulares contatar este Calculista.

A execução da obra deverá acompanhar rigorosamente o projeto estrutural, assim como as determinações contidas no memorial.

Qualquer alteração deverá ser introduzida no projeto e comunicada ao projetista responsável.

No projeto apresentado, entre as medidas tomadas em escalas e determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

2. Descritivo Técnico.

Materiais empregados

Todo o material empregado na obra deverá ser aprovado pelo Responsável Técnico antes de começar a ser utilizado. No caso de substituição de materiais ou serviços que constam nesta especificação, deverá ser apresentado justificativa para a sua utilização além composição dos serviços e preços, permitindo assim a comparação com material e/ou serviços semelhantes.

Deverá ser verificado em conjunto com o Responsável técnico pela obra as cotas de implantação da obra, locação da fundação e níveis das fôrmas antes da execução.

As quantidades de materiais constantes em cada prancha são indicativas, devendo ser verificadas e aceitas antes do início da execução da obra e para fins de orçamento e compra de material.

Para o cimbramento deveram ser respeitados os carregamentos máximos de projeto.

Durante a execução da obra não se deve concentrar cargas não previstas em projeto, nas lajes e vigas, decorrentes do armazenamento de tijolos, argamassa ou qualquer outro tipo de material.

O cobrimento das armaduras deverá obedecer aos cobrimentos mínimos abaixo:

01 – Lajes: 2,5cm

02 – Vigas: 3,0 cm

03 – Pilares e Tirantes: 3,0 cm

A Resistência Característica do concreto a ser empregado é de 25MPA (Fck= 25MPa), Agressividade Moderada e Consumo mínimo de Cimento Portland segundo a ABNT NBR 12655/2015 280 Kg/m³ e relação água cimento menor ou igual a 0,60.

Módulo de elasticidade tangente do concreto aos 28 dias, ABNT NBR 6118:2014 E = 28,0 GPa, utilizando brita de Basalto.

Classe de agressividade ambiental e qualidade do Concreto de cimento portland segundo ABNT NBR 6118:2014.

3. Execução dos Serviços

3.1 Controle Tecnológico do Concreto:

O controle tecnológico do concreto deverá ser executado por empresa do ramo, com tradição no mercado.

Os ensaios deverão constar, no mínimo de:

a) Verificação de trabalhabilidade

A verificação de trabalhabilidade será feita através de ensaios de consistência, que permitirão constatar, além da consciência do concreto a homogeneidade da massa.

b) Verificação da resistência mecânica

A verificação normal da resistência será feita de acordo com a Norma Brasileira. Esta verificação será através da ruptura dos corpos de prova que deverão ser moldados no local e no momento do lançamento do concreto. Deverão ser confeccionados 18 corpos de prova para cada 30m³ (de concretos lançados que serão rompidos nas idades 3, 7 e 28 dias. O rompimento no 3º dia de idade nos permite ter uma avaliação prévia da provável resistência no 28º dia).

O lançamento deverá seguir as recomendações das Normas vigentes garantindo não formação de nichos de Concretagem, a homogeneidade bem como alto Desempenho do concreto.

Deverá ser utilizado espaçadores com o fim de garantir o recobrimento da armadura.

3.2 Locação

Locação: deve estar no gabarito para realização da locação dos eixos da fundação e das paredes de acordo com o projeto arquitetônico e estrutural.

Compreende-se a localização dos eixos da fundação através dos pregos de referência, onde seus cruzamentos irão definir pontos de carga. Com o prumo de centro saindo das intersecções das linhas, bate-se os piquetes no chão, pequenas estacas de caibros de 50 cm apontados, sendo que os piquetes são pintados para sua identificação.

A locação das sapatas deverá obedecer ao projeto estrutural.

A locação dessas sapatas deverá ser feita por topografia não sendo aceita a marcação através de medidas por trena. Tanto a marcação dos eixos quanto o nivelamento do gabarito deverá ser executado por pessoal habilitado em topografia com conhecimento e prática em serviços desta natureza.

Este serviço deverá ser acompanhado de perto pelo engenheiro responsável.

Sapatas Isoladas

Para esse tipo de solução em sapata isolada, adotou-se uma tensão admissível de 1,5 kg/cm², sem presença de lençol freático.

A definição da cota de assentamento das sapatas pelo engenheiro de solos será função do solo de apoio (conforme tensão admissível de projeto), proximidade com as outras sapatas e altura estrutural das sapatas. Porém adotou-se a profundidade média de apoio das sapatas de 1,5 m, conforme informações de solo históricas da região (solo rochoso) e escavação até 1,50m.

Devido a não disponibilidade de Sondagem SPT, SPT-T (sondagem a percussão com medida de torque) e CPT (cone elétrico), deverão ser verificadas as cotas de assentamento e quaisquer alterações de solo não consideradas neste memorial de cálculo.

3.3 Infra Estrutura – Fundações e vigas baldrames

Como Não foi Fornecido a Tensão Admissível no solo nem o ensaio de sondagem do terreno, pela boa prática adotamos para o terreno uma tensão admissível de 1500Kgf/m³, uniforme para todo o terreno.

As fundações do referido projeto serão do tipo sapatas isoladas em concreto armado.

O concreto a ser usado será fck-25MPa.

As armaduras destinadas às estruturas de concreto obedecerão às especificações de projeto.

Após a execução das sapatas de fundação, serão executadas as vigas de baldrame executadas in loco, de acordo com Projeto Executivo, devendo ser empregado para adensamento do concreto vibrador de imersão.

3.3.1 Definições:

Sapata é um elemento de fundação superficial de concreto armado, dimensionado de modo que as tensões de tração nele produzidas não sejam resistidas pelo concreto, mas sim pelo emprego da

armadura. Pode possuir espessura constante ou variável, sendo sua base em planta normalmente quadrada, retangular ou trapezoidal. São fundações superficiais, portanto, transferem carga pela base.

Quanto ao número de cargas que recebe:

- Isolada (recebe a carga de um único pilar)
- Associada (recebe a carga de dois pilares)
- Corrida (recebe a carga de dois ou mais pilares alinhados ou parede)

3.4 Escavação manual para sapatas e vigas baldrames

As escavações para as sapatas e vigas baldrames da fundação deverá considerar 30cm de abertura lateral de cada lado para cálculo de volume de abertura.

As cavas para fundações e outras partes da obra, previstas abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume de trabalho executado. Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo casos excepcionais.

3.5 Regularização e apiloamento de fundo de vala

Após a escavação, o fundo das valas deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante no projeto de estrutura, para posterior apiloamento de fundo de vala, antes da execução do lastro de concreto.

Deverá ser executado nivelamento e apiloamento do fundo das valas a fim de corrigir possíveis falhas. Na execução os fundos das valas deverão ser abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de arvores, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação de água; após o que deverá ser fortemente apiloado com maço de 30 kg ou compactador mecânico.

3.6 Formas para Vigas Baldrames

A fôrma das vigas baldrames deverão ser em tábua, obedecendo a NBR 6118 ou de chapa compensada tipo, obedecendo a especificações a seguir:

O cimbramento deverá ser feito com sarrafos 2,5 cm x 5 cm, de forma que não haja desalinhamento e deformação das formas durante a concretagem. A emenda da forma deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não haver escoamento do concreto durante a concretagem. Os cantos deverão estar perfeitamente travados;

Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro.

3.7 Armaduras - Sapatas e Vigas Baldrames

A armadura deverá estar convenientemente limpa, isenta de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno. As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou argamassa, conforme espaçamento normatizado

A armadura deverá estar muito bem posicionada para que o recobrimento mínimo da armadura seja obedecido, conforme a NBR 6118. As emendas de armadura também deverão ser executadas segundo especificações da NBR 6118;

3.8 Concretagem – Sapatas e Vigas Baldrames

As sapatas e vigas baldrames da fundação deverão ser moldados “in loco”com concreto usinado e recobrimento de armadura conforme projeto estrutural.

As Sapatas e vigas baldrames deverão ser executados sobre um lastro de concreto magro, com 5 cm de espessura.

O concreto deverá ser lançado nas formas de acordo com cada situação, com utilização de vibradores de imersão de 35 a 38 mm, evitando a segregação do mesmo.

A resistência característica do concreto aos 28 dias deverá ser conforme especificado no projeto estrutural. O concreto deverá ser bem vibrado, para melhor homogeneização durante o lançamento. Dever-se-á evitar que o vibrador encoste-se à forma e a armadura;

As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização da CONTRATANTE, sob pena de demolição da estrutura e não aceitação dos serviços. Todos os serviços de concretagens deverão obedecer às normas brasileiras pertinentes ao assunto, com retirada de corpo de prova, de acordo com especificado acima.

Os resultados deverão ser apresentados à fiscalização da CONTRATANTE para avaliação e aprovação.

3.9 Reaterro e Compactação

Recompactação: Retorna-se o solo para a cava da sapata, recompactando-o. Para a utilização no reaterro de solos provenientes das escavações, referidos materiais deverão estar isentos de substâncias orgânicas.

A recompatação deve ser feita em camadas de no máximo 20cm e pelo menos até o nível natural do terreno.

A má compactação pode gerar uma zona porosa que pode provocar o afundamento do piso, gerando tricas e infiltrações no terreno. Essas infiltrações carreiam os grãos da base da sapata podendo gerar o colapso do terreno de apoio da base.

3.10 Superestrutura – Pilares, Vigas e Lajes

Os pilares, vigas e lajes da superestrutura serão executados em concreto armado com Fck de 25MPA.

Conforme indicado em projeto, serão executadas as seguintes lajes:

Lajes maciças

As lajes das rampas e patamares serão maciças e devem seguir as especificações e dimensões do projeto estrutural.

As armaduras complementares deverão ser posicionadas conforme especificação do fornecedor, independente da armadura já apresentadas neste projeto.

Deverão ser utilizados espaçadores de concreto nas lajes para manter o cobrimento das armaduras.

Furos em lajes serão marcados em projeto estrutural, com sua dimensão e região indicada.

3.11 Formas para pilares e vigas

As formas dos pilares deverão ser executadas em tábua ou chapa de madeira resinada de boa qualidade, de maneira a não ocasionar descolamentos, prejudicando a superfície de concreto. Os pilares deverão ser travados de modo a não permitir o aumento da seção de projeto decorrente da concretagem vibrada. As formas das cintas-vigas de cobertura serão executadas, utilizando tábua ou chapa de madeira resinada de espessura mínima de 14 mm de boa qualidade para não ocasionar descolamento, prejudicando a superfície do concreto. As formas das vigas deverão ser travadas de modo a não permitir a abertura das mesmas, produzindo aumento de seção e derramamento de concreto. As

deformas dos pilares, vigas e lajes deverão ser feitas de modo a permitir, o reaproveitamento das formas remanescentes.

As Formas deverão ser estanques, solidamente estruturadas e apoiadas. Os materiais para as formas serão previamente aprovados pela Fiscalização, sendo constituído basicamente por Placas chapa de madeira resinada com espessura mínima de 14mm e tábuas de pinho. Em caso da existência de concreto aparente, serão utilizadas chapas de compensado plastificado, com no mínimo 14 mm de espessura.

Por ocasião do lançamento de concreto nas formas, as superfícies deverão estar isentas de incrustações de argamassa, cimento ou qualquer material estranho que possa contaminar o concreto, ou interferir com o cumprimento das exigências da especificação relativa ao acabamento das superfícies. As frestas deverão estar vedadas para que não se perca nata ou argamassa.

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser tratadas com um produto antiaderente, destinado a facilitar a sua desmontagem e que não manche as superfícies de concreto. Cuidados especiais deverão ser tomados para que esse produto não atinja as superfícies que serão futuras juntas de concretagem.

Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas até a saturação para evitar a perda de água do concreto, porém não se pode permitir a presença de água excedente na superfície.

3.12 Escoramento

Deverá obedecer às especificações da NBR-6118, sendo que, nenhuma peça deverá ser concretada sem que haja liberação pela Fiscalização. O Escoramento deverá ser feito em estruturas tubulares de aço e/ou pontaletes de eucalipto com no mínimo 12 cm de diâmetro.

As formas só deverão ser retiradas após o endurecimento satisfatório do concreto. Serão removidas com cuidado, sem choques, a fim de não danificar o concreto.

3.13 Armaduras para pilares e vigas

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto.

As armaduras dos pilares deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência do amarrio, na concretagem.

As armaduras das vigas deverão obedecer às medidas de projeto, amarradas fortemente umas às outras por meio de pontos de amarrio, evitando que as armaduras se soltem.

3.14 Concreto para pilares e vigas

O concreto dos pilares deverá ser lançado às formas quando estas estiverem travadas e aprumadas, tomando-se o cuidado de não lançar acima de 2m provocando segregação do concreto, prejudicando a resistência e consequente durabilidade.

O concreto das vigas deverá ser lançado às formas, vibrados de acordo com a necessidade em cada ponto evitando a demora do mangote na viga, provocando segregação do concreto. A vibração deverá obedecer ao critério de aparência de nata na superfície, momento no qual deverá ser paralisada naquele ponto. Os vibradores deverão ter o diâmetro de 35 a 38 mm no máximo.

As vergas e contra-vergas de concreto terão transpasse mínimo de 20 cm, para cada lado e confeccionadas em concreto estrutural, armado a critério da CONTRATADA.

3.15 Ligações das alvenarias com as estruturas

Para paredes de ½ vez deverão ser deixados nas laterais dos pilares, arranques de ferro, denominados ferros cabelo, a cada duas fiadas, com no mínimo 10cm dentro do pilar e 50cm para prender a alvenaria no nível das juntas de assentamento. Quando não for possível deixar os ferros

cabelos antes da concretagem dos pilares, pode se fixá-los, perfurando-se a lateral do pilar na posição dos arranques, com pelo menos 10 cm de profundidade cujo furo deverá ser maior que o diâmetro do ferro, para possibilitar a fixação dos arranques com uma cola à base de resina epóxi de fixação própria para ferro e concreto.

O furo deverá estar isento de pó e deverá receber a cola injetada no furo e em seguida a colocação do ferro que deverá ser batido levemente na posição correta. A marcação da posição deverá obedecer a marcação das juntas de assentamento. Deverá ser aguardado o tempo previsto para a colagem que vem especificado no produto. Ferros com diâmetro de 6,0mm são os mais utilizados, os furos deverão ter 8mm neste caso. Em paredes cuja movimentação térmica é grande, poderão ser fixados a cada fiada. Também a utilização de tiras de tela eletrosoldada fixadas com finca pinos através de pistolas nos pilares e dobradas no sentido do assentamento das alvenarias é uma opção para a fixação das alvenarias às estruturas de concreto armado.

Nas estruturas metálicas os ferros cabelos poderão ser soldados. Todos os procedimentos deverão ser precedidos pela limpeza da face do pilar com a retirada dos produtos desmoldantes, e posteriormente com a aplicação de uma camada de chapisco de aderência em toda a lateral do pilar.

4 Memorial de cálculo

4.1 Carregamento da Estrutura

Para o dimensionamento da estrutura utilizamos o efeito de Pavimentos Isolados com vigas continuas, aplicando-se para o dimensionamento da estrutura as cargas contidas na NBR 6120 (Cargas para o cálculo de estrutura de edificações), conforme definições abaixo:

4.1.1 Carga permanente

São consideradas permanentes as ações cujas variações inexistem ou são desprezíveis ao longo do tempo.

Os critérios de aplicação e ponderação das ações permanentes deverão satisfazer ao especificado no item 5.4.2.1 da Norma NBR 6118.

4.1.2 Carga acidental

São consideradas acidentais as ações cujas variações são frequentes ou não desprezíveis ao longo do tempo. Nos casos em que cargas permanentes típicas assumirem variação significativa ao longo do tempo, essas cargas deverão ser consideradas como acidentais, aplicando-se a elas os valores mínimo e máximo que possam ter, nessa condição, nas combinações mais desfavoráveis com as demais ações.

4.1.3 Cargas consideradas para o cálculo:

a) Permanente (g)

Argamassa de cal, cimento e areia -19 KN/m³
Concreto armado -25 KN/m³
Cargas de alvenaria, considerado Bloco Cerâmico Vazado 19 cm de espessura – conforme NBR 6120/2019;
Cargas de Escadas e Passarelas – conforme NBR 6120/2019;

b) Carga Acidental (q)

-Carga de Vento – conforme região da edificação;

5. Considerações finais

5.1 Aço

Para cada carregamento de aço que chegue à obra, não serão aceitas barras oxidadas, mesmo que parcialmente. Os espaçadores para as armaduras serão confeccionados com argamassa de cimento e areia no mesmo traço do concreto, munidos de arames para fixação na armação.

Uma vez iniciada a concretagem as armaduras não poderão, em hipótese alguma, ser remanejadas.

Todas as tubulações que trespassem o concreto (reservatório, vigas, lajes e pilares) deverão ser colocadas quando da concretagem, sendo que, todos os tubos devem ser de parede reforçada.

Estocagem do aço

As barras de aço e as armaduras nos depósitos apoiar-se-ão sobre vigas ou toras de madeira, colocadas sobre o terreno previamente drenado para evitar a corrosão do material e deformações em barras já preparadas para a montagem.

Limpeza do aço

Antes de serem introduzidas as formas, as barras de aço deverão ser convenientemente limpas, retirando-as as escamas eventualmente destacadas por oxidação. Corte e dobramento.

Todos os cortes e dobramentos serão executados de acordo com a prática usual, a frio, rigorosamente de acordo com o projeto estrutural e obedecendo as Normas Técnicas.

Emendas das barras

As emendas das barras de aço para armaduras serão executadas de acordo com o indicado nos desenhos de detalhamento. As emendas só poderão ser localizadas e executadas conforme a Norma Brasileira.

Montagem das barras

A armadura deve ser montada no interior das formas, na posição indicada no projeto e de modo que se mantenha firme durante o lançamento do concreto, conservando-se inalteradas as distâncias entre si e das faces internas das formas. Os espaçamentos deverão estar de acordo com as Normas Técnicas.

Proteção das barras

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma.

Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

Concreto

O concreto não poderá ser lançado sem o prévio aviso para o fiscal e a conferência de formas e ferragens sob pena de demolição, sem ônus para a CONTRATANTE.

O concreto a ser aplicado em toda a obra é definido nos desenhos do projeto estrutural através de sua tensão característica de compressão; não sendo admitido concreto com resistência inferior a 25 MPA.

A Contratada deverá entregar a fiscalização, ao término da obra, o laudo de aceitação da estrutura em concreto armado da mesma.

As peças de concreto não poderão sofrer interrupções de concretagem por mais de 20 minutos, sendo proibido remisturar o concreto aplicado.

No caso de desvios de forma na concretagem ou que se verifiquem após a desforma, os serviços serão demolidos e refeitos, sem ônus para a CONTRATANTE.

Lançamento

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final nas formas, de modo que o escoamento da massa e consequentemente segregação seja reduzida ao mínimo.

O concreto será espalhado rapidamente, de modo que preencha os cantos e ângulos das formas e os espaços entre as armaduras e peças embutidas.

A colocação será feita com velocidade tal que o concreto subjacente não tenha iniciado sua pega.

Adensamento – vibração

Cada camada de concreto será levada a uma vibração de forma a não deixar nichos ou vazios no interior das peças. Deverá ser evitada uma vibração excessiva, que cause a segregação da nata e tendência a provocar presença indesejável de água na superfície.

O vibrador será operado numa posição quase vertical, deixando que o cabeçote penetre sob a ação no próprio peso.

A sequência da aplicação de vibração será linear em um único sentido, mantendo-se uma distância uniforme entre os diversos pontos de imersão, distância variável unicamente em função da capacidade de cada vibrador, cruzando-se levemente os sucessivos bolsões de influência do aparelho.

Os vibradores serão do tipo de imersão, operando por ação elétrica ou pneumática. O equipamento de vibração será previsto em quantidade e potência unitária, para adensar adequadamente o concreto.

Cura de proteção do concreto

Todas as superfícies serão curadas por meios úmidos. As superfícies do topo de paredes e pilares em formas serão umedecidas, cobrindo-se com material saturado suficientemente para impedir avarias causadas pelo ato. Essas superfícies, as de declive acentuado e as verticais, serão mantidas completas e continuamente úmidas antes da remoção das formas, aplicando-se água nas superfícies que não receberão formas e deixando a água descer entre estas e as faces de concreto.

Devem-se manter as formas úmidas, ao ponto de saturação.

As formas serão retiradas somente após a cura ser completada, a ponto de não causar efeitos contrários aos esperados.

Desforma

A desforma só será executada quando a estrutura apresentar a resistência necessária para suportar seu peso próprio e as cargas adicionais.

Documento assinado digitalmente
gov.br
GUILHERME LUIZ DE SOUZA FOGACA
Data: 12/12/2024 13:14:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Guilherme Luiz de Souza Fogaça
CREA/MS 61900
Matrícula 14080-1

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

ILA – INSTITUTO LUIS DE ALBUQUERQUE
CORUMBÁ/MS

OBJETO: REFORMA DAS INSTALAÇÕES DO INSTITUO LUIS DE ALBUQUERQUE.

Corumbá – MS
Maio / 2026

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

1.INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as características técnicas das Instalações de Proteção Contra Descargas Atmosféricas e Surtos de uma unidade de Serviço Público para fins de operação uso do Instituto Luis de Albuquerque.

Referido empreendimento está localizado na Alameda Helô Urt, 01 - Centro, Corumbá – MS.

Neste documento indicamos os procedimentos utilizados para dimensionamento dos subsistemas de Captação, Cintamento Lateral de Proteção, Subsistemas de Descida e Subsistemas de escoamento de correntes de descargas.

As normas envolvidas para a elaboração do projeto foram:

- NBR 5410 – Instalações elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5409/2015 – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
- NR10 – Segurança em instalações e serviços de eletricidade
- NDU01 – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão

Será realizado um estudo das condições de projeto para instalação e manutenção de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) externo.

O SPDA atua como proteção contra a incidência direta dos raios. A proteção se aplica também contra a incidência direta dos raios sobre os equipamentos e pessoas que se encontrem no interior desta edificação e estruturas ou no interior da proteção imposta pelo SPDA instalado.

As prescrições do projeto têm por base a norma NBR 5419/2015, dentre outras, a fim de possibilitar a proteção de pessoas e equipamentos elétricos situados no interior das zonas protegidas contra os efeitos indiretos causados pelos raios, tais como: parada cardíaca,

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

centelhamento, interferências em equipamentos ou queima de seus componentes, causadas por transferências de potencial devidas à indução eletromagnética.

O projeto não contemplará a proteção de equipamentos elétricos e eletrônicos contra interferências eletromagnéticas causadas pelas descargas atmosféricas, essas características físicas de projeto serão objeto de estudo do projeto de instalações elétricas de baixa tensão da unidade.

Deve ser lembrado que um SPDA não impede a ocorrência das descargas atmosféricas. Um SPDA projetado e instalado pode não assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens, entretanto, a aplicação do projeto em conformidade com a norma NBR-5419 reduz de forma significativa os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas.

A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc.), como em relação aos efeitos destruidores decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.

A implantação e manutenção de sistemas de proteção (para-raios) é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotecnical Comission) e em cada país por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra).

Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável, entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100%,

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

estando mesmo estas instalações, sujeitas a falha de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios ou de quinas da edificação ou ainda de trechos de telhados.

Neste memorial descritivo e seus anexos, são apresentadas propostas de soluções na elaboração do projeto, descrevendo brevemente as instalações a serem executadas, as especificações técnicas, normas e métodos de execução dos serviços, indicação dos serviços a executar, bem como orientações sobre cuidados e providências necessárias na execução das instalações.

2. LOCALIZAÇÃO

A unidade em estudo está localizada na Alameda Helô Urt, nº 01 - Centro, Corumbá – MS, conforme está indicado na planta do projeto anexo e croqui demonstrativo abaixo.

Coordenada (431449, 7899124)



Fig. 01 – Localização ILA (Inst. Luis de Albuquerque)

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

3. O SPDA

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas da unidade, será do tipo Externo, em função de se tratar de uma implementação durante a reforma do prédio, com estruturação tipo Gaiola de Faraday, a fim de proteger externamente o volume da edificação, possibilitando assim a proteção dos sistemas elétricos internos da unidade contra campos elétricos gerados por altas intensidades de energia.

3.1 - Subsistema de Captação

Deverá ser instalada uma malha de captação com barras chatas de alumínio seção retangular 7/8” x 1/8” na parte superior da cobertura dos volumes a proteger (vide plantas), limitando-se na extremidade externa da platibanda.

Esta barra deverá ser fixada por meio de parafuso, fixando-a à estrutura das coberturas. Na proximidade com estruturas metálicas não energizadas deverá ser feita a interligação com a barra de alumínio.

Os pontos de captação serão constituídos de Terminais Aéreos de 600mm, conforme planta.

3.2 - Subsistema de descida

São os componentes responsáveis de conduzir a corrente elétrica do raio à terra, sendo que a quantidade de descidas está indicada em avaliações de riscos em anexo.

3.3 - Subsistema de Aterramento

São os componentes responsáveis de distribuir a corrente elétrica na terra, será condutor de cobre nú #50mm² enterrado a uma profundidade de 50cm do solo interligadas a haste de aterramento tipo cooperweld 5/8” x 2,4m.

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

No local foi verificada a existência de um sistema de aterramento com resistência elétrica à terra na ordem de 2Ω, o que indica uma referência de terra equivalente que atende às orientações da NBR5410.

De tal forma, pelo fato de não se conhecer a topologia do sistema de aterramento, será instalado um subsistema de aterramento e este deverá ser conectado às referências de terra existentes, a fim de equipotencializar a instalação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução do Sistema de SPDA Externo, algumas orientações são ressaltadas abaixo:

Para que o sistema de SPDA seja eficiente deverá ter um cuidado especial nas conexões dos componentes, optando por soldas exotérmicas em toda união cabo/cabo e cabo/haste.

Quando da execução da malha no solo antes de ser conectado ao sistema de condução, deverá ser medida a resistência de aterramento empresa especializada posteriormente, no qual deverá emitir relatório técnico dos serviços prestados e ART junto ao CREA-MS.

Não é função do SPDA a proteção de equipamentos eletro-eletrônicos. Para tal, poderá ser instalado supressores de surtos individuais, os quais são objetos de estudo específico de instalação elétrica.

gov.br
Documento assinado digitalmente
WILLIAN ZIMI ORTEGA PADILHA
Data: 12/06/2026 19:31:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Nome: Willian Zimi O Padilha
Cargo: Eng. Eletricista CREA 7149/D- MS
Profissional da Engenharia e Arquitetura
Matrícula nº 6.143-1

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

ANEXOS

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
7.00 m	30.41 m	52.22 m

A área de exposição equivalente (Ad) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

Ad = 5271.02 m²

Dados do projeto

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 5.86/km² x ano

Número de descidas

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)
TERREO	172.61	Indefinido
PISO 2	172.60	Indefinido
COBERTURA	172.61	Indefinido

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = Indefinido

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 45 m

Risco de perda de vida humana (R1) - Padrão

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	1.54x10^-2/ano

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1x10^-2
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1
Pa = Pta x Pb	1x10^-3

La (valores de perda na zona considerada)

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-3
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
La = rt x Lt x (nz/nt) x (tz/8760)	2.74x10^-6

Ra = Nd x Pa x La

Ra = 4.23x10^-11/ano

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	1.54x10^-2/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um	1

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

perigo especial)	
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	5x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
Lb = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	6.85x10^-6

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 1.06x10^-8/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	1.54x10^-2/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem,	1	1

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

aterramento e isolamento)		
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
Lc = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	2.74x10^-2

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 4.12x10^-5/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	850605.16 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	4.98/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = $(Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
Lm = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	2.74x10^-2

Rm = Nm x Pm x Lm

Rm = 5.45x10^-4/ano

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-5/ano	4.68x10^-6/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	10027.43 m²	10027.43 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	2.94x10^-2/ano	5.87x10^-3/ano
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)		0.01
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		0.05

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pu = Ptu x Peb x Pld x Cld	5x10^-4	5x10^-4

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1x10^-3
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
Lu = rt × Lt × (nz / nt) × (tz / 8760)	2.74x10^-6

Ru = Ru.E + Ru.T

Ru = [(Nl.E + Ndj.E) x Pu.E x Lu] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pu.T x Lu]

Ru = 4.83x10^-11/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-5/ano	4.68x10^-6/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	10027.43 m²	10027.43 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	2.94x10^-2/ano	5.87x10^-3/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do	1	1

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

equipamento)		
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	5x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	6.85x10^-6

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 1.21x10^-8/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-5/ano	4.68x10^-6/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	10027.43 m²	10027.43 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	2.94x10^-2/ano	5.87x10^-3/ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
Lw = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	2.74x10^-2

Rw = Rw.E + Rw.T

Rw = [(Nl.E + Ndj.E) x Pw.E x Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pw.T x Lw]

Rw = 4.83x10^-5/ano

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Ai = 4000 x Ll	400000 m²	400000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-3/ano	4.68x10^-4/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	2400 h/ano
Lz = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	2.74x10^-2

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 3.85x10^-6/ano

Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz

R1 = 6.39x10^-4/ano

Risco de perdas de serviço ao público (R2) - Padrão

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	1.54x10^-2/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-6

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 7.72x10^-9/ano

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	1.54x10^-2/ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5x10^-2	5x10^-2
Pc = 1 – [(1 – Pc.E) x (1 – Pc.T)]	9.75x10^-2	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
Lc = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rc = Nd x Pc x Lc

Rc = 1.5x10^-6/ano

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	850605.16 m²
Nm = Ng × Am × 10^-6	4.98/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10^-1	2x10^-1
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4)²	4x10^-2	4x10^-2
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	2x10^-3	2x10^-3
Pm = 1 – [(1 – Pm.E) x (1 – Pm.T)]	4x10^-3	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
Lm = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rm = Nm x Pm x Lm

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Rm = 1.99x10^-5/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-5/ano	4.68x10^-6/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	10027.43 m²	10027.43 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	2.94x10^-2/ano	5.87x10^-3/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-2
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	5x10^-6

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 8.81x10^-9/ano

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-5/ano	4.68x10^-6/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	10027.43 m²	10027.43 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	2.94x10^-2/ano	5.87x10^-3/ano

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10^-3
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
Lw = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

$$\mathbf{Rw = Rw.E + Rw.T}$$

$$\mathbf{Rw = [(Nl.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(Nl.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]}$$

$$\mathbf{Rw = 1.76x10^{-6}/ano}$$

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Ai = 4000 x Ll	400000 m²	400000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-3/ano	4.68x10^-4/ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10^-2	5x10^-2
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10^-2	5x10^-2

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos	1x10^-3

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

devido a um evento perigoso)	
nz (Número de pessoas na zona considerada)	60
nt (Número total de pessoas na estrutura)	60
Lz = Lo x (nz/nt)	1x10^-3

Rz = Rz.E + Rz.T

Rz = (Ni.E x Pz.E x Lz) + (Ni.T x Pz.T x Lz)

Rz = 1.41x10^-7/ano

Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R2 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz

R2 = 2.33x10^-5/ano

Risco de perdas de patrimônio cultural (R3) - Padrão

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10^-1
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10^-6	1.54x10^-2/ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1x10^-1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	3000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	1.67x10^-5

Rb = Nd x Pb x Lb

Rb = 2.57x10^-8/ano

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Ll (Comprimento da seção de linha)	100 m	100 m
Al = 40 x Ll	4000 m²	4000 m²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	5.86/km² x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Ci (Fator de instalação da linha)	0.01	0.01
Ct (Fator do tipo de linha)	1	0.2
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10^-6	2.34x10^-5/ano	4.68x10^-6/ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	10027.43 m²	10027.43 m²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10^-6	2.94x10^-2/ano	5.87x10^-3/ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	**Linhas de telecomunicações (T)**
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem,	1	1

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

aterramento e isolamento)		
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10^-2	5x10^-2

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10^-1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10^-3
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10^-1
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R$)	3000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	1.67x10^-5

Rv = Rv.E + Rv.T

Rv = [(Nl.E + Ndj.E) x Pv.E x Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) x Pv.T x Lv]

Rv = 2.94x10^-8/ano

Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

R3 = Rb + Rv

R3 = 5.51x10^-8/ano

MUNICÍPIO DE CORUMBÁ
Folha nº
Processo nº
Visto:

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3
Estrutura	**63.87x10^-5**	**0.023x10^-3**	**0.00055x10^-4**

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

R1 = 63.87x10^-5/ano

Status: O risco de perda de vida humana ou ferimentos permanentes está acima do risco tolerável 10^-5

R2: risco de perdas de serviço ao público

R2 = 0.023x10^-3/ano

Status: O risco de perda de serviço ao público está abaixo do risco tolerável 10^-3

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

R3 = 0.00055x10^-4/ano

Status: O risco de perda de patrimônio cultural está abaixo do risco tolerável 10^-4

O SPDA é necessário.