### Taubaté, 20 de setembro de 2013.

### CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

a) As quantificações de materiais constantes da planilha orçamentária, deverão ser verificadas com rigor pelas Empresas participantes do certame licitatório, sendo que quando forem detectados erros que possam a vir prejudicar o andamento da licitação e conseqüentemente da execução das obras, as empresas deverão notificar a Prefeitura, via fax, através do Departamento de Compras, onde as duvidas serão também respondidas vias fax, para todas as empresas participantes do processo licitatório.

b) As duvidas quanto aos projetos bem como memoriais e planilhas serão respondidas pela Secretária de Planejamento ao compras o qual deverá repassar para as empresas participantes do certame.

c) As modificações que por ventura possam ocorrer durante a execução das obras, deverão ser apreciadas em tempo hábil, para sua aprovação pelo Departamento de Obras Públicas.

d) Os projetos complementares da obra, que por ventura forem necessários, que não acompanhem o projeto básico no processo licitatório, deverão ser desenvolvidos pelas empresas participantes e devidamente analisados para a sua aprovação pelo Departamento de Obras Públicas.

e) Quando do término da obra, a empresa executante deverá apresentar o “como executado” para arquivo desta Prefeitura, para que a mesma possa efetuar a devida manutenção da edificação. Tal documento deverá ser necessário para a obtenção, por parte da Empresa executante, do Certificado de Conclusão da Obra.

f) O Departamento de Obras Públicas efetuará o acompanhamento da obra, para a garantia da qualidade dos itens especificados em projeto e memorial através de profissional indicado.

### g) Qualquer alteração em projeto que vise melhorias no sistema construtivo e/ou redução de custo na obra poderá ser realizada pelo concorrente, devendo ser apresentada ao Departamento de Obras Públicas em conjunto com a SEPLAN, para estudos e definições, e fazer parte da proposta de licitação, com Memorial Justificativo, desde que tudo esteja dentro da lei de licitação e normas da A.B.N.T., desde que tenha desempenho e eficiência iguais ou superiores às apresentadas no projeto, desde que não haja alteração na modulação bidimensional do projeto.

h) Para a presente obra ocorrerá por conta da empresa contratada apresentar sondagem de solos, projetos executivos e A.R.T. referentes aos projetos de fundação caso diferente de projeto e memorial fornecidos pela P.M.T.

i) Os dados referente a obra estão nas seguintes extensões (DWG ,EXCEL,WORD).

**SERVIÇOS PRELIMINARES E DEMOLIÇÕES.**

***Colocação de placa de identificação da obra no tamanho 4,00 X 2,00 m***

Execução

* A placa de identificação da obra deverá ser providenciada seguindo o padrão estabelecida pela P.M.T., conforme modelo apresentado:



Recebimento

* A placa da obra será recebida quando estiver de acordo com o padrão estabelecido.

***Demolições de alvenaria, vigas, pilares, escada(elevador), retiradas de batentes e portas.***

* As demolições e retiradas prevista, deverão estar conforme indicado no projeto.

***Carga e descarga de entulho.***

* A carga será manual em caçamba de 4m³, o transporte e a descarga será de forma mecanizada, observando ainda que o local de descarga deverá obedecer as normas municipais e ambientais vigentes.

**INFRA-ESTRUTURA E SUPERESTRUTURA**

***Vigas, Pilares, Cintas de amarração, Vergas, Contra-vergas em concreto armado***

Execução (formas e cimbramentos)

* As fôrmas devem estar de acordo com o projeto executivo de estrutura e as normas da ABNT.
* A execução das fôrmas e seus escoramentos devem garantir nivelamento, prumo, esquadro, paralelismo, alinhamento das peças e impedir o aparecimento de ondulações na superfície do concreto acabado; a Construtora deve dimensionar os travamentos e escoramentos das fôrmas de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.
* As cotas e níveis devem obedecer, rigorosamente, o projeto executivo de estrutura.
* Utilizar amarrações passantes na peça a ser concretada, protegidas por tubos plásticos, para retirada posterior; esse tipo de amarração não pode ser empregado nos reservatórios.
* Os furos para passagem de tubulações em elementos estruturais devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações; nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, ou, excepcionalmente, autorizada pela Fiscalização.
* Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as fôrmas dos pilares devem ter abertura intermediária para o lançamento do concreto.
* Pontaletes com mais de 3m de altura devem ser contraventados para impedir a flambagem.
* As fôrmas plastificadas devem propiciar acabamento uniforme à peça concretada, especialmente nos casos do concreto aparente; as juntas entre as peças de madeira devem ser vedadas com massa plástica para evitar a fuga da nata de cimento durante a vibração.
* Nas fôrmas de tábua maciça, deve ser aplicado, antes da colocação da armadura, produto desmoldante destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.
* As fôrmas de tábua maciça devem ser escovadas, rejuntadas e molhadas, antes da concretagem para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.
* Só é permitido o reaproveitamento do material e das próprias peças no caso de elementos repetitivos, e desde que se faça a limpeza conveniente e que o material não apresente deformações inaceitáveis.
* As fôrmas e escoramentos devem ser retirados de acordo com as normas da ABNT; no caso de tetos e marquises, essa retirada deverá ser feita de maneira progressiva, especialmente no caso de peças em balanço, de maneira a impedir o aparecimento de fissuras.

Recebimento (formas e cimbramentos)

* As fôrmas e escoramentos podem ser recebidos, preliminarmente, se atendidas todas as condições de fornecimento e execução.
* Verificar nas vigas, o espaçamento máximo de 45cm entre gravatas ou travamentos laterais e de 1,20m entre pontaletes.
* As fôrmas e escoramentos devem ser, novamente, inspecionados antes das concretagens, verificando se não apresentam deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais modificações ocasionadas pelos armadores; ainda, verificar os ajustes finais, a limpeza e se as fôrmas estão adequadamente molhadas para recebimento do concreto.
* A retirada antecipada das fôrmas só pode ser feita se a Fiscalização autorizar a utilização de aceleradores de pega.
* A tolerância para dimensões da peça, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na Norma, não devendo no entanto ser superior a 5mm.

Normas (formas e cimbramentos)

* NBR-6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.
* NBR-9531 - Chapas de madeira compensada.

Execução **(armaduras)**

* O fornecimento, os ensaios e a execução devem obedecer ao projeto de estrutura e as normas da ABNT.
* Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.
* Não pode ser empregado aço de qualidade diferente da especificada em projeto, sem aprovação prévia do autor do projeto estrutural ou, excepcionalmente, da Fiscalização.
* A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.
* A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados. Estes devem estar, solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos, isentos de ferrugem ou poeira.
* Os espaçadores devem ter dimensões que atendam ao cobrimento nominal indicado em projeto e à seguinte orientação:

- Em regiões litorâneas ou outros locais sujeitos à atmosfera corrosiva (NBR 6181):

lajes : 35mm; vigas e pilares : 40mm

- Na capital:

lajes : 25mm; vigas e pilares : 30mm

- Demais localidades:

lajes : 20mm; vigas e pilares : 25mm

**Obs.:** Para a face superior de lajes e vigas que receberão argamassa de contrapiso e revestimento final seco ou de elevado desempenho, pode-se considerar um cobrimento nominal mínimo de 15mm.

* Cuidado especial deve ser tomado para garantir o mínimo de 45mm no cobrimento nominal das armaduras das faces inferiores de lajes e vigas de reservatórios d'água ou outros que ficam em contato freqüente com líquidos, especialmente esgotos.
* As emendas não projetadas só devem ser aprovadas pela Fiscalização se estiverem de acordo com as normas técnicas ou mediante aprovação do autor do projeto estrutural.
* No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto.
* Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento maior que o limite comercial de 11m, as emendas decorrentes devem obedecer rigorosamente o prescrito nas normas técnicas da ABNT.
* Não utilizar superposições com mais de duas telas.
* A ancoragem reta das telas deve estar caracterizada pela presença de pelo menos 2 nós soldados na região considerada de ancoragem; caso contrário, deve ser utilizado gancho.

Recebimento (armaduras)

* O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.
* Os materiais devem ser ensaiados de acordo com as normas técnicas. Em caso de resultado não satisfatório, deve ser feito ensaio de contraprova. Se no ensaio de contraprova, houver pelo menos um resultado que não satisfaça às exigências da norma, o lote deve ser rejeitado.
* Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.
* Verificar o emprego de espaçadores que garantem o cobrimento indicado em projeto e se a amarração das armaduras e telas à fôrma não apresenta risco de deslocamento durante a concretagem.

Normas (armaduras)

* EB-3 - Barras laminadas de aço comum para concreto armado.
* NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.
* NBR 7481 - Telas de aço soldada, para armadura de concreto.

Execução (concreto)

* Deve satisfazer as condições de resistência fixadas pelo cálculo estrutural, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição.
* Deve obedecer rigorosamente as normas da ABNT, em especial a NBR-7212.
* Para a solicitação do concreto dosado, deve-se ter em mãos os seguintes dados:

- indicações precisas da localização da obra;

- o volume calculado medindo-se as formas;

- a resistência característica do concreto à compressão (fck);

- o tamanho do agregado graúdo;

- o abatimento ("slump test") adequado ao tipo de peça a ser concretada.

* Verificar se a obra dispõe de vibradores suficientes, se os equipamentos de transporte estão em bom estado, se a equipe operacional está dimensionada para o volante, bem como o prazo de concretagem previsto.
* As regras para a reposição de água perdida por evaporação são especificadas pela NBR- 7212. De forma geral, a adição de água permitida não deve ultrapassar a medida do abatimento solicitada pela obra e especificada no documento de entrega do concreto.
* Os aditivos, quando aprovados pela Fiscalização, são adicionados de forma a assegurar a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.
* Na obra, o trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira até o ponto de descarga do concreto deve estar limpo e ser realizado em terreno firme.
* O "slump test" deve ser executado com amostra de concreto depois de descarregar 0,5m³ de concreto do caminhão e em volume aproximado de 30 litros.
* Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento ("slump test"), deve-se coletar uma amostra para o ensaio de resistência.
* A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. A amostra deve ser colhida no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.
* O transporte do concreto até o ponto de lançamento pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, gruas etc.) ou através de bombas (tubulação metálica).
* Nenhum conjunto de elementos estruturais pode ser concretado sem prévia autorização e verificação por parte da Fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, sendo necessário também o exame da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto.
* Conferir as medidas e posição das fôrmas, verificando se as suas dimensões estão dentro das tolerâncias previstas no projeto. As formas devem estar limpas e suas juntas, vedadas.
* Quando necessitar desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura.
* Não lançar o concreto de altura superior a 3 metros, nem jogá-lo a grande distância com pá, para evitar a separação da brita. Utilizar anteparos ou funil para altura muito elevada.
* Preencher as fôrmas em camadas de, no máximo, 50cm para obter um adensamento adequado.
* Assim que o concreto é colocado nas fôrmas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. O método mais utilizado é por meio de vibradores de imersão.
* Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5cm da camada inferior.
* Ao realizar as juntas de concretagem, deve-se remover toda a nata de cimento (parte vitrificada), por jateamento de abrasivo ou por apicoamento, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente a brita, para que haja uma melhor aderência com o concreto a ser lançado.
* Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.
* As fôrmas e os escoramentos só podem ser retirados quando o concreto resistir com segurança e quando não sofrerem deformações o seu peso próprio e as cargas atuantes.
* De modo geral, quando se trata de concreto convencional, os prazos para retirada das fôrmas são os seguintes:

- faces laterais da forma: 3 dias;

- faces inferiores, mantendo-se os ponteletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;

- faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias;

- peças em balanço: 28 dias.

Recebimento (concreto)

* Atendidas as condições de fornecimento e execução, o controle da resistência do concreto à compressão deve seguir o controle estatístico por amostragem parcial, de acordo com o item 5.8 da NBR-12655/1992.
* A Fiscalização deve solicitar provas de carga e pode solicitar ensaios especiais para verificação de dosagem, trabalhabilidade, constituintes e resistência do concreto.
* O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

Normas (concreto)

* NBR-7212 - Execução de concreto dosado em central - Procedimento.
* NBR-12655 - Preparo, controle e recebimento de concreto.
* NBR-5750 - Amostragem de concreto fresco produzido por betoneiras estacionárias - Método de ensaio.

***Contra piso***

Execução

* Camada de concreto simples, traço 1:4:8, cimento, areia e brita; espessura 5cm.
* O concreto deve ser lançado e espalhado sobre solo firme, compactado ou sobre lastro de brita.
* Em áreas extensas ou sujeitas à grande solicitação prever juntas formando painéis de 2x2m até 4x4m, conforme utilização ou previsto em projeto.
* As juntas podem ser secas ou de dilatação, conforme especificado.
* A superfície final deve estar nivelada.

Recebimento

* Atendidas as condições de execução, a tolerância deve ser de 5% em relação às declividades e, nos pisos, de 5mm para desnivelamentos acima da cota prevista.

***Laje pré-moldada para piso***

Execução

Recomendações gerais

* Obedecer rigorosamente o projeto executivo de estrutura e normas da ABNT.
* Os apoios mínimos das vigotas recomendáveis são 2cm sobre viga de concreto e 5cm sobre alvenaria.
* A armadura da vigota deve ficar acima da armadura principal positiva da viga, no caso de esta ser invertida.
* Os furos para passagem de tubulações devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos, de acordo com o projeto de instalações e de estrutura; nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, ou, excepcionalmente, autorizada pela Fiscalização.
* A laje só poderá ser concretada mediante à prévia autorização e verificação por parte da Fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramento das fôrmas e armaduras correspondentes, sendo necessário também o exame da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas.

Escoramento

* Obedecer as recomendações deste memorial para execução de fôrmas e cimbramentos de madeira.
* Pontaletes com mais de 3m devem ser contraventados para impedir a flambagem.
* Deve ser prevista contraflecha de 0,3% do vão, quando não indicada pelo fabricante.
* Os escoramentos devem ser retirados de acordo com normas da ABNT, e no caso de tetos e marquises, essa retirada deve ser feita de forma progressiva, especialmente no caso de peças em balanço, de maneira a impedir o aparecimento de fissuras.

Montagem, armadura e concretagem

* Iniciar a colocação da laje com um par de tijolos em cada extremidade para construir o gabarito de montagem de vigas. Deve-se deixar uma pequena folga entre as vigas e os tijolos.
* A armadura deve obedecer especificações em Projeto Executivo e normas da ABNT, e recomendações deste memorial para execução de armaduras, no que couber.
* Deve ser executada a colocação de armadura negativa nos apoios e armadura de distribuição, de acordo com Projeto Executivo ou recomendação do fabricante.
* Os blocos de cerâmica devem ser bem molhados antes da concretagem para que não absorvam água do concreto.
* O concreto deve cobrir completamente todas as tubulações embutidas na laje, e deve ter espessura mínima de 3cm.
* Para a cura, molhar continuamente a superfície de concreto logo após o endurecimento do mesmo, durante pelo menos os primeiros 7 dias.
* Os escoramentos somente podem ser retirados quando o concreto resistir com segurança, e devem ser executados observando a contra flecha indicada pelo fabricante.
* O prazo mínimo para retirada dos escoramentos é de 18 dias após ter sido executada a laje, para lajes em balanço o prazo é de 28 dias.

Recebimento

* A Fiscalização pode exigir comprovação de procedência das vigotas e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação.
* Atendidas as recomendações de execução, a Fiscalização pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada.

Normas

* NBR-6118 - Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado.
* NBR-6119 - Cálculo e execução de lajes mistas.
* NBR-8681 - Ações de Segurança nas Estruturas.
* NBR-9062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado.
* NBR-5716 - Componentes de cerâmica, de concreto ou de outro material utilizado em lajes mistas, na construção coordenada modularmente.
* NBR-14859 - Laje Pré-Fabricada - Requisitos.

***Impermeabilização da fundação***

Execução

Preparo da Superfície

* A estrutura deve estar resistente, compacta e áspera; se necessário apicoar e raspar com escova de aço e depois lavar com jato de água para eliminação do material solto. Não deve haver presença de trincas, pontos fracos ou ninhos de agregados.
* Arredondar os cantos com argamassa 1:2, formando meia-cana.
* Aplicar chapisco no traço 1:2 na superfície previamente molhada e aguardar 24h.

Aplicação da Impermeabilização

* As superfícies devem estar secas.
* Serão aplicadas 2 ou 3 camadas de revestimento impermeável de aproximadamente 1cm de espessura perfazendo um total de 2 a 3 cm.
* Evitar emendas, não deixar que estas coincidam nas várias camadas.
* No caso dos baldrames aplicar 1 camada impermeável descendo lateralmente cerca de 15cm numa espessura de 1,5cm. Após total secagem aplicar 2 demãos de tinta betuminosa.

**Face em contato com a terra**

* Aplicar a primeira camada do revestimento impermeável de 1 cm de espessura na parede.
* Assim que a argamassa tiver puxado, dar um chapisco no traço 1:2.
* Após 24 horas repetir as mesmas operações.
* No terceiro dia repetir as mesmas operações sem dar chapisco e desempenar a superfície com desempenadeira de madeira.
* Como acabamento aplicar 2 demãos de tinta betuminosa após o revestimento.

Face oposta a terra

* Aplicar a primeira camada do revestimento impermeável de 1 cm de espessura na parede.
* Assim que a argamassa tiver puxado, dar um chapisco no traço 1:2.
* Após 24 horas repetir as mesmas operações.
* No terceiro dia aplicar a terceira e última camada, repetir as mesmas operações sem dar chapisco e desempenar a superfície com desempenadeira de madeira.
* Fazer cura úmida por 7 dias.

Recebimento

* Atendidas as condições de fornecimento e execução, a impermeabilização deve ser recebida se, após teste de estanqueidade ou até o recebimento da obra, não apresentar falhas que prejudiquem a sua função, devendo a Fiscalização acompanhar a execução do teste.

**PAREDES E PAINEIS**

***Alvenaria de blocos de concreto***

Descrição

* Blocos vazados de concreto simples, com dois furos, linha vedação, que atendam os requisitos descritos na NBR-7173, com dimensões modulares e uniformes, faces planas, arestas vivas, textura homogênea, duros e sonoros, isentos de trincas, lascas ou outros defeitos visíveis.

- dimensões: 14x19x39cm (tolerâncias admissíveis: + 3mm e - 2mm)

- espessura mínima das paredes do bloco = 15mm

- absorção máxima de água (individual) = 15%

- resistência mínima à compressão:

individual = 20 kgf/cm²

média = 25 kgf/cm²

* Peças complementares (canaletas, meio bloco, etc.) com as mesmas características.
* Argamassa de assentamento de cimento, cal hidratada e areia no traço 1: 0,5: 4,5 e de cimento e areia no traço 1: 3, onde tiver armadura de ligação bloco / pilarete.

Execução

* Os blocos devem ser utilizados após 20 dias de cura cuidadosa, mantendo as peças em local fresco (quando isto não for previamente executado pelo fabricante).
* Os blocos devem ser assentados com juntas desencontradas (em amarração) ou a prumo, conforme especificado em projeto, de modo a garantir a continuidade vertical dos furos, especialmente para as peças que deverão ser armadas.
* Os blocos devem ser nivelados, prumados e alinhados durante o assentamento.
* A espessura máxima das juntas deve ser de 1,5cm; recomenda-se 1,0cm.
* Nas alvenarias aparentes as juntas devem ser uniformes, rebaixadas e frisadas em "U" e rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1: 2.
* Quando usados como elementos vazados, os blocos devem ser assentados "em espelho", com os furos a vista e as juntas a prumo; deve ser executada amarração com aço CA-50 de ø 6,3m, a cada 4 fiadas, nos cantos e encontros com outras alvenarias ou concreto.
* Nos elementos armados, prever visitas (furos com dimensões mínimas de 7,5x10cm) ao pé de cada vazio a grautear, para possibilitar a limpeza, a remoção de detritos, a verificação do posicionamento das ferragens e evitar falhas na concretagem.

Recebimento

* O serviço só pode ser recebido se atendidas as condições de fornecimento e execução.
* Verificar as especificações do bloco, conforme a seguinte amostragem:

- para fornecimentos até 10.000 blocos: amostragem mínima de 10 blocos;

- para fornecimentos acima de 10.000 blocos aplicar a seguinte fórmula:

10 + (nº total de blocos ÷10.000) = nº de blocos da amostragem

- se a análise apontar 20% ou mais de peças em desconformidade ao especificado, o lote todo deve ser recusado;

- para blocos utilizados em alvenaria sem revestimento o nº de peças em desconformidade não poderá superar 5% da amostragem.

* Verificar o prumo, o nível e o alinhamento, que não deverão apresentar diferenças superiores a 5mm por metro para alvenaria aparente e 8mm para alvenaria revestida. Colocada a régua de 2 metros em qualquer posição, não poderá haver afastamentos maiores que 5mm (8mm para alvenarias revestidas) nos pontos intermediários da régua e 1cm (2cm para alvenarias revestidas) nas pontas.
* Verificar visualmente o assentamento, as juntas e a textura dos blocos, que devem ser uniformes em toda a extensão do muro.
* Não devem ser admitidos desvios significativos entre peças contíguas.

**REVESTIMENTOS**

*Chapisco*

Execução

* Testar a estanqueidade de todas as tubulações de água e esgoto antes de iniciar o chapisco.
* A superfície deve receber aspersão com água para remoção de poeira e umedecimento da base.
* Os materiais da mescla devem ser dosados a seco.
* Deve-se executar quantidade de mescla conforme as etapas de aplicação, a fim de evitar o início de seu endurecimento antes de seu emprego.
* A argamassa deve ser empregada no máximo em 2,5 horas a partir do contato da mistura com a água e desde que não apresente qualquer vestígio de endurecimento.
* O chapisco deve ser lançado diretamente sobre a superfície com a colher de pedreiro.
* A camada aplicada deve ser uniforme e com espessura de 0,5cm e apresentar um acabamento áspero.
* O excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado, sendo expressamente vedado reamassá-la.

Recebimento

* Atendidas as condições de fornecimento e execução, o chapisco pode ser recebido se não existirem desníveis significativos na superfície.

*Emboço*

**Execução**

* Dosar os materiais da mescla a seco.
* Inicialmente deve ser preparada mistura de cal e areia na dosagem 1:4. É recomendável deixar esta mescla em repouso para hidratação completa da cal. Somente na hora de seu emprego, adicionar o cimento, na proporção de 158kg/m³ da mistura previamente preparada.
* A superfície deve receber aspersão com água para remoção de poeira e umedecimento da base.
* Utilizar a argamassa no máximo em 2,5 horas a partir da adição do cimento e desde que não apresente qualquer sinal de endurecimento.
* Aplicar a argamassa em camada uniforme de espessura nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser revestida, atingindo a espessura máxima de 2cm.
* O emboço poderá ser desempenado e se constituir na última camada do revestimento.
* No emboço simples, a superfície deve ficar rústica, facilitando a aderência do reboco.
* No emboço desempenado a superfície deve ficar bem regularizada para receber a pintura final.
* O emboço deve ser umidecido, principalmente nos revestimentos externos, por um período de aproximadamente 48 horas após sua aplicação.
* Assentar com a argamassa, pequenos tacos de madeira (taliscas), deixando sua face aparente a uma distância aproximada de 15mm da base.
* As duas primeiras taliscas devem ser assentadas próximas do canto superior nas extremidades da alvenaria e depois com auxílio do fio prumo, assentar duas taliscas próximo ao piso e depois assentar taliscas intermediárias de modo que a distância entre elas fique entre 1,50 e 2,50m.
* Aplicar argamassa numa largura de aproximadamente 25cm entre as taliscas, comprimindo-a com uma régua apoiada em duas taliscas constituindo as guias-mestras ou prumadas-guias.

**Recebimento**

* Atendidas as condições de fornecimento e execução, o emboço pode ser recebido se não houver desvios de prumo superiores a 3mm/m.
* Colocada a régua de 2,5 metros, não pode haver afastamentos maiores que 3mm para pontos intermediários e 4mm para as pontas.

**Normas**

* NBR-7200 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais - preparo, aplicação e manutenção.

**ACABAMENTOS PARA PISOS E PAREDES**

***Piso cerâmico esmaltado***

**Execução**

* A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
* Antes do assentamento das placas cerâmicas, atentar para a execução das juntas de dessolidarização e, quando necessário, das juntas de movimentação.
* As juntas de dessolidarização devem ser executadas ao longo de todo o perímetro da área em questão, de modo a garantir que o piso cerâmico não tenha contato com as paredes, permitindo a sua movimentação:

*- Assentamento sobre argamassa de regularização:*

* As juntas de dessolidarização deverão ser previstas por ocasião da execução da argamassa de regularização, utilizando chapas de EPS ou sarrafos de 10mm.
* As juntas de movimentação devem ser executadas sempre que a área do piso for maior que 32m², ou sempre que uma das dimensões for maior que 8m (NBR 13753). O posicionamento destas juntas deve considerar a paginação da cerâmica, pois as mesmas devem coincidir com as juntas de assentamento:

*- Assentamento sobre argamassa de regularização:*

* As juntas de movimentação devem ter de 6 a 10mm de largura e aprofundar-se até a laje.
* No espalhamento da argamassa de regularização, executar as juntas com frisador.

*- Assentamento direto sobre laje:*

* As juntas de movimentação devem aprofundar-se somente na argamassa de assentamento. Colar fita “crepe” no leito das juntas formando uma camada anti-aderente em todo o fundo.
* A selagem das juntas de movimentação e de dessolidarização deve ser executada, após assentamento do piso cerâmico, limpando as juntas com cinzel e aplicando ar comprimido para retirada do pó. Proteger as bordas das placas cerâmicas com fita “crepe”. No caso de assentamento sobre argamassa de regularização, aplicar tarugos limitadores de profundidade de EPS “Tarucel” para minimizar o consumo de material selante. O selante monocomponente à base de poliuretano deve ser aplicado utilizando-se a bisnaga fornecida com o produto. Aplicar nos períodos mais frios do dia, quando os materiais estarão mais retraídos e, conseqüentemente, as juntas mais abertas. As fitas de proteção das placas cerâmicas deverão ser removidas imediatamente após a aplicação do selante, e este deve ser levemente frisado com os dedos (utilizar luva de proteção).
* O assentamento dos pisos cerâmicos só deve ocorrer após o período mínimo de cura do concreto ou da argamassa de regularização. No caso de não se empregar nenhum processo especial de cura, o assentamento deve ocorrer, no mínimo, 28 dias após a concretagem da laje ou 14 dias após a execução da argamassa de regularização (traço 1:3 cimento e areia).
* Considerar uma declividade mínima de 0,5% em direção à ralos, buzinotes ou saídas.
* O assentamento dos pisos cerâmicos deve obedecer a paginação prevista em projeto e a largura especificada para as juntas de assentamento que devem ter um mínimo de 6mm (se necessário, empregar espaçadores previamente gabaritados). Caso a paginação não esteja definida em projeto, o assentamento deve ser iniciado pelos cantos mais visíveis do ambiente a ser revestido, considerando, também, o posicionamento das juntas de movimentação. Recomenda-se que o controle de alinhamento das juntas seja efetuado sistematicamente com o auxílio de linhas esticadas longitudinal e transversalmente.
* Após limpar o verso da cerâmica, sem molhá-la, o assentamento deve ser realizado sem interrupções, distribuindo a argamassa em pequenas áreas, que permitam sua utilização dentro do “tempo em aberto”, de acordo com as orientações na embalagem do produto.
* Aplicar a argamassa em dupla camada (no piso e na placa cerâmica), utilizando desempenadeira de aço com dentes de 8mm. A argamassa de assentamento deve ser aplicada com o lado liso da desempenadeira e, em seguida, deve-se aplicar o lado dentado formando cordões para facilitar o nivelamento e aderência das placas cerâmicas. As reentrâncias existentes no verso da placa cerâmica devem ser totalmente preenchidas com a argamassa.
* Assentar a placa cerâmica ligeiramente fora da posição, de modo a cruzar os cordões da placa e do contrapiso e, em seguida, pressioná-la arrastando-a até a sua posição final.
* Aplicar vibrações manuais de grande frequência, transmitidas pelas pontas dos dedos, procurando obter a maior acomodação possível, que pode ser constatada quando a argamassa colante fluir nas bordas da placa cerâmica.
* Aguardar no mínimo 3 dias após o assentamento das placas cerâmicas, para aplicar a pasta de rejuntamento, fazendo-se uso de pranchas largas. As juntas devem estar previamente limpas e umedecidas para garantir melhor aderência do rejunte. A pasta de rejuntamento deve ser aplicada em excesso, com auxílio de desempenadeira emborrachada ou rodo de borracha, preenchendo completamente as juntas. Deixar secar por 15 a 30 minutos para limpar o revestimento cerâmico com esponja de borracha macia, limpa e úmida. Por fim, passar estopa seca e limpa.
* Recomenda-se que nos 3 primeiros dias subsequentes ao rejuntamento, o piso seja molhado, periodicamente.
* O revestimento só deve ser exposto ao tráfego de pessoas, preferencialmente após 7 dias da execução do rejuntamento.
* A resistência admissível de aderência da argamassa colante se dá aproximadamente aos 14 dias de idade.

**Recebimento**

* Verificar se o produto encontra-se entre os homologados.
* Atendidas as condições de fornecimento e execução, os pisos cerâmicos devem ser recebidos se não forem observados desvios significativos entre peças contíguas.
* O piso deve estar nivelado, sem apresentar pontos de empoçamento de água.

**NORMAS**

* NBR-13753 Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - procedimento.
* NBR-13816 Placas cerâmicas p/ revestimento - terminologia.
* NBR-13817 Placas cerâmicas p/ revestimento - classificação.
* NBR-13818 Placas cerâmicas p/ revestimento - especificações e métodos de ensaio.

*Azulejo*

**Execução**

* Antes de iniciar o serviço de assentamento, verificar se todas as instalações elétricas e hidráulicas já foram executadas.
* A base de assentamento deve ser constituída de um emboço sarrafeado, devidamente curado. A superfície deve estar áspera, varrida e posteriormente umedecida.
* A argamassa de assentamento deve ser aplicada nas paredes e nas peças com o lado liso da desempenadeira. Em seguida, aplicar o lado dentado formando cordões para garantir a melhor aderência e nivelamento.
* As peças devem ser assentadas de forma a amassar os cordões, com juntas de espessura constante, não superiores a 2mm, considerando prumo para juntas verticais e nível para juntas horizontais. Recomenda-se a utilização de espaçadores.
* Nos pontos de hidráulica e elétrica, os azulejos devem ser recortados e nunca quebrados; as bordas de corte devem ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades.
* Os cantos externos devem ser arrematados com cantoneira de alumínio.
* Após a cura da argamassa de assentamento, os azulejos devem ser batidos, especialmente nos cantos; aqueles que soarem ocos devem ser removidos e reassentados.
* Após 3 dias de assentamento (as juntas de assentamento devem estar limpas) as peças devem ser rejuntadas com a pasta de rejuntamento, aplicada com desempenadeira de borracha evitando o atrito com as superfícies das peças, pressionar o rejuntamento para dentro das juntas; o excesso deve ser removido no mínimo 15 minutos e no máximo 40 minutos, com uma esponja macia e úmida.
* A limpeza dos resíduos da pasta de rejuntamento deve ser feita com esponja de aço macia antes da secagem.

**Recebimento**

* Atendidas as condições de fornecimento e execução, o serviço pode ser recebido se não apresentar desvios de prumo e alinhamento superiores a 3mm/m.

**Normas**

* NBR-8214 Assentamento de azulejos.
* NBR-13817 Placas cerâmicas para revestimento - Classificação.
* NBR-13818 Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios.

**PINTURA**

Recomendações Gerais

* As tintas,vernizes e fundos especificados devem ser do tipo "preparado e pronto para o uso", em embalagem original e intacta, recomendando-se apenas o emprego de solvente adequado; é proibida a adição de secantes, pigmentos, ou qualquer outro material estranho (a menos em caiação e pintura látex, quando especificamente indicado em projeto).
* Antes do uso de qualquer tinta, o conteúdo deve ser agitado muito bem para a homogeneização de seus componentes, operação que deve ser repetida durante os trabalhos.
* Em caso de uso de mais de 1 lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia de toda a quantidade, em recipiente maior, para uniformização de cor, viscosidade e facilidade de aplicação.
* As superfícies de alvenaria a serem pintadas devem estar secas (a menos se houver especificação em contrário, para pintura à base de cimento ou resina), limpas, retocadas e lixadas, sem partes soltas, mofo, ferrugem, óleo, graxa, poeira ou outra impureza, preparada para receber uma demão de fundo.
* Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante.
* Nos rebocos já pintados, deve-se proceder à limpeza com detergente ou solvente, lixamento das tintas brilhantes e remoção do pó; as pinturas em más condições devem ser removidas e a superfície deve receber tratamento de reboco novo.
* As superfícies com mofo devem ser tratadas com solução germicida, cloro ou água sanitária e lavadas.
* As superfícies de madeira devem receber os seguintes cuidados:

- a madeira deve estar seca; os nós devem ser selados com verniz apropriado e as imperfeições corrigidas com massa de ponçar; preparada para receber uma demão de fundo ou seladora.

- as superfícies devem ser lixadas e niveladas;

- nos forros de madeira, aplicar massa corrida à base de óleo para regularização da superfície, após o lixamento;

- nas esquadrias de madeira, verificar a especificação do projeto quanto à necessidade de aplicação de massa corrida.

* As superfícies já pintadas, em más condições, devem ter toda a pintura antiga removida com banho de soda cáustica e/ou lixamento.
* Em pinturas de caixilhos, limpar os rebites e outras peças de movimentação para evitar o travamento.
* As superfícies de metal devem ser preparadas com lixamento ou jato de areia e lavagem do pó com removedor, eliminando-se toda a ferrugem; os vestígios de óleo ou graxa devem ser eliminados com solvente, aplicando-se a seguir 1 demão do prímer antiferruginoso especificado.
* Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies.
* Evitar os escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos metálicos, etc.).
* Os respingos nas superfícies que não puderem ser protegidas devem ser limpos imediatamente.
* As cores utilizadas devem ser idênticas àquelas apresentadas no projeto arquitetônico.

**PINTURA**

***Pintura em látex acrílico***

Execução

* A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem. Deve receber uma demão primária de fundo de acordo com o material a ser pintado. As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas e/ou escovadas.
* Nos casos em que for especificado, aplicar a massa acrílica (massa corrida).
* A tinta deve ser diluída com água potável de acordo com recomendações dos fabricantes.
* Após secagem do fundo, aplicar 2 a 3 demãos com intervalo mínimo de 4 horas.
* Quando o ambiente a ser pintado não estiver vazio, cobrir os objetos com jornais e sacos plásticos para evitar danos com respingos.
* Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para a pintura poeira ou partículas suspensas no ar.
* Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.
* A aplicação pode ser feita com pincel, rolo ou revólver (verificar instruções do fabricante).

Recebimento

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

**Normas**

* NBR 10998 - Tinta de acabamento acrílico à base de solventes orgânicos
* NBR 11702 - Tintas para edificações não industriais
* NBR 12311 - Segurança no trabalho de pinturas
* NBR 13006 - Pintura em corpos de prova para ensaios de tintas
* NBR 13245 - Execução de pintura em edificações não industriais

 ***Esmalte sintético***

Execução

* A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca sem poeira, gordura ou graxa, sabão ou mofo e ferrugem. Deve receber uma demão primária de fundo de acordo com o material a ser pintado. As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas e/ou escovadas. O brilho deve ser eliminado através de lixamento.
* A tinta deve ser diluída com aguarrás na proporção indicada pelo fabricante.
* Após secagem da base, aplicar 2 a 3 demãos de tinta esmalte, com espaçamento mínimo de 12 horas entre cada uma.
* Quando o ambiente a ser pintado não estiver vazio, cobrir os objetos com jornais e sacos plásticos para evitar danos com respingos.
* Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para pintura poeira ou partículas suspensas no ar.
* Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%.
* A aplicação pode ser feita com pincel, rolo ou revólver (verificar instruções do fabricante).

Recebimento

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

Normas

* EB 95 - Diluente p/ esmalte sintético.
* EB 95 - Esmalte a base de resina sintética p/ exterior.
* NBR 11702 - Tintas para edificações não industriais.
* NBR 12311 - Segurança do trabalho de pintura.
* NBR 13006 - Pintura em corpos de prova para ensaios de tintas.
* NBR 13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais.

**VIDROS**

Execução

Estocagem:

* As placas de vidro devem ser estocadas de modo a serem evitados danos às bordas, preferencialmente sobre cavaletes tradicionais e nunca serem apoiadas e inclinadas nas duas bordas, danificando as placas.
* É recomendável a colocação de uma folha de papel separando as placas armazenadas, para evitar um processo de soldagem iônica entre elas, tornando, às vezes, impossível separar as chapas. Para evitar este processo, é recomendável também, evitar a estocagem em local úmido.

Colocação:

* As placas de vidro não devem apresentar folga excessiva em relação ao requadro do encaixe.
* Nos casos necessários, os rebaixos dos caixilhos devem ser limpos, lixados e pintados, antes da colocação dos vidros.
* A placa deve ser assentada em um leito elástico ou de massa; em seguida, executar os reforços de fixação.
* Executar arremate com massa, de modo que apresente um aspecto uniforme após a execução, sem a presença de bolhas.
* A massa pode ser pintada somente após sua secagem completa.

Recebimento

* Atendidas as condições de fornecimento e execução, a massa deve se apresentar seca, sem deformação ou fissuras.
* Caso a massa não tenha ganho consistência 20 dias após a sua aplicação, ela deve ser substituída.

**Normas**

* NBR 7199 - Projeto, execução e aplicações - vidros na construção civil.
* NBR 11706 - Vidros na construção civil.
* NBR 7210 - Vidros na construção civil.

**APARELHOS E METAIS**

**Recomendações Gerais**

***Bacia de louça sifonada***

**Execução**

* Locar a peça de acordo com os projetos executivos de arquitetura e hidráulica.
* Sempre que possível, ligar cada bacia diretamente à caixa de inspeção.
* A tubulação de saída deve ser ventilada.
* A peça deve ser fixada com parafusos, nunca com cimento.
* Instalar adequadamente anel de vedação na saída de esgoto.
* Rejuntar a peça ao piso com argamassa de cimento branco e gesso, ou o rejunte do próprio piso.

**Recebimento**

* Aferir a conformidade com os protótipos homologados e verificar na parte superior da bacia as inscrições da marca e “6.0 Lpf”.
* Verificar na bacia a ausência de defeitos visíveis nas superfícies como: empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento, gretamento, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes da peça.
* Verificar a fixação e o rejunte ao piso.
* Aferir a ausência de vazamentos.
* Verificar no sifão a auto-aspiração e o fecho hídrico.

**Normas**

* NBR-5626 - Instalação predial de água fria.
* NBR-6452 - Aparelhos sanitários de material cerâmico.
* NBR-6498 - Bacia sanitária de material cerâmico de entrada horizontal e saída embutida vertical - dimensões.
* NBR-8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.
* NBR-9060 - Bacia sanitária - Verificação do funcionamento.
* NBR-9059 - Material cerâmico sanitário - Verificação da resistência ao gretamento.
* Decreto Estadual 45.805 - Institui medidas de redução de consumo e racionalização do uso de água no âmbito do Estado de São Paulo.
* Decreto Estadual 48.138 - Programa estadual de uso racional de água potável.

***Lavatório de louça brnca***

**Execução**

* Locar a peça de acordo com os projetos executivos de arquitetura e hidráulica e atendendo às orientações da NBR 9050.
* A tubulação de saída deve ser ligada a ralo sifonado.
* Altura média de instalação do lavatório: 80cm.
* O lavatório deve ser rejuntado à parede com argamassa de cimento branco e gesso.
* O fabricante deve fornecer, junto com a torneira, instruções sobre o seu correto modo de instalação, bem como os valores da maior e da menor pressão estática de instalação.
* O fechamento automático deve ser programado para 6 segundos.
* Caso a vazão local exceda 6L/min, utilizar dispositivo restritor de vazão, conforme orientação do fabricante.
* A flange de travamento da torneira deve ser de metal. Caso o fabricante a forneça em material plástico, esta deve ser substituída, pois a trava química só funciona entre metais.
* Após a limpeza da rosca da torneira passar, obrigatoriamente, a trava química segundo orientações do fabricante, mantendo a torneira na posição correta.
* Após a instalação afixar adesivo de orientação de uso da torneira fornecido pelo fabricante.
* Verificar no funcionamento da torneira:

- se o fechamento automático ocorre em aproximadamente 6 segundos;

- se o botão volta para a posição original;

- se não há vazamentos;

- se a vazão é de aproximadamente 6 L/min, caso contrário, é necessário instalar o restritor de vazão.

**Recebimento**

* Aferir a conformidade com os protótipos homologados.
* Verificar no lavatório a ausência de defeitos visíveis nas superfícies como: empenamento da superfície de fixação e do plano de transbordamento, gretamento, trinca, rachadura, ondulação, bolhas, acabamento opaco (esmaltado mal acabado) e corpo exposto (porção não esmaltada), em todas as partes visíveis da peça.
* Na instalação do lavatório, verificar a locação, o prumo, o alinhamento, o nivelamento, a fixação e a ausência de vazamentos. Verificar a correta posição da torneira e se está bem fixa.
* Na torneira aferir:

- se está bem fixa (não pode haver movimentação lateral);

- se o equipamento foi instalado conforme instruções fornecidas pelo manual do fabricante;

- a ausência de vazamentos;

- se o acionamento para vazão de água é obtido sem necessidade de grande esforço;

- impossibilidade de extrair a torneira manualmente (sem uso de ferramentas), para confirmação do uso da trava química;

- se o tempo máximo de fechamento ocorre em aproximadamente 6 segundos;

- se a vazão da torneira não excede 6 L/min, caso contrário exigir a instalação do restritor que acompanha o equipamento.

**Normas**

* NBR-5626 - Instalação predial de água fria.
* NBR-6452 - Aparelhos sanitários de material cerâmico.
* NBR-8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.
* NBR-9059 - Material cerâmico sanitário - Verificação da resistência ao gretamento.
* NBR-10353 - Material cerâmico - Minilavatório de fixar na parede - Dimensões.
* NBR-13713 - Aparelhos hidráulicos acionados manualmente e com ciclo de fechamento automático.
* Decreto Estadual 45.805 - Institui medidas de redução de consumo e racionalização do uso de água no âmbito do Estado de São Paulo.
* Decreto Estadual 48.138 - Programa estadual de uso racional de água potável.

***Bancada de lavatórios***

**Execução**

* Apoiadas na alvenaria.

**Recebimento**

* Placas de granito:

- verificar dimensões. Tolerâncias admissíveis: largura: ± 10mm; espessura: ± 1mm

- nível: verificar em duas direções ortogonais com nível de bolha

- verificar o polimento, não devendo haver arestas vivas

***Pia de aço inox***

* A pia da cozinha deverá ser em aço inox com a profundidade adequada para possibilitar a lavagem de todas as peças e acessórios existente na cozinha, para tanto o Engº Fiscal da obra deverá consultar a diretoria da escola e repassar a informação à empresa vencedora do certame licitatório.

**ESQUADRIAS**

***Esquadrias metálicas***

**Execução**

* Bater os pontos de solda e eliminar todas as rebarbas nas emendas e cortes dos perfis e chapas.
* Antes da aplicação da base antioxidante ou do fundo para galvanizados, toda superfície metálica deve estar completamente limpa, seca e desengraxada.

**Recebimento**

* Perfis e chapas: devem ter, necessariamente, as bitolas indicadas.
* Alavanca: aferir conformidade às especificações.
* Não serão aceitas esquadrias empenadas, desniveladas, fora de prumo ou de esquadro, ou que apresentem quaisquer defeitos decorrentes do manuseio e transporte.
* Não podem existir rebarbas ou desníveis entre esquadrias.
* O funcionamento do conjunto deve ser verificado após a completa secagem da pintura e subsequente lubrificação; não deve apresentar jogo causado por folgas.
* Fechado todo o conjunto, lançando-se sobre o mesmo um jato d’água, a sua estanqueidade deve ser total.

***Porta interna de Madeira***

**Descrição**

*Constituintes:*

* Porta de madeira (e=35mm) com enchimento sarrafeado, semi-ôca, encabeçamento em todo o perímetro, com travessas de amarração embutidas, revestida em ambas as faces com folhas de compensado de angelim, curupixá, ipê ou cumaru (e=3mm).
* Batente (3,5x14cm) de itaúba, angelim, angico preto ou jatobá fixado com chapuz de madeira ou com parafusos e buchas.
* Guarnições (5cm) de cedrinho, angelim ou itaúba.
* Complemento do batente destinado a ajustar as dimensões entre a parede acabada e o batente. Utilizar madeiras desempenadas e lixadas com as mesmas características do batente.

*Acessórios:*

* Dobradiças tipo média, em aço cromado, com pino e bolas, de 3½" x 3".
* Fechadura de embutir, tipo externa, em aço, distância de broca = 55mm.
* Maçaneta tipo alavanca, maciça, bordas arredondadas, acabamento cromado.
* Roseta com acabamento cromado, acompanha as maçanetas.
* Fecho de embutir, tipo "unha" (18 à 20cm), com alavanca, em aço e acabamento cromado (2 unidades).

**Recebimento**

* Aferir as especificações de todos os itens.
* Porta, batente, guarnições e complemento:

- Verificar a inexistência de fungos, apodrecimentos ou furos de insetos.

- Verificar encabeçamento em todo o perímetro.

- Verificar, auditivamente, com leves batidas em vários pontos da superfície da porta, a especificação do enchimento sarrafeado. Não serão aceitas portas ôcas ou com miolo colméia.

* - Rejeitar peças empenadas, desniveladas, fora de prumo ou de esquadro.

- A folha da porta deverá ser colocada em posição semi-aberta e permanecer parada, caso contrário, será sinal evidente de desvio de prumo da esquadria.

* Acessórios: Aferir as especificações, verificar a correta instalação e funcionamento.
* Verificar quaisquer defeitos decorrentes do manuseio.
* O funcionamento da porta deverá ser aferido após a completa secagem da pintura e subseqüente lubrificação, não podendo apresentar jogo causado por folgas.

**INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS**

 ***Água fria***

**Descrição**

* Instalações prediais de água fria: conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos executados a partir do ramal de entrada predial, destinado ao abastecimento dos pontos de utilização de água do prédio, em quantidade suficiente, mantendo a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento.

**Recomendações gerais**

* Os equipamentos e serviços devem atender aos requisitos do **Decreto Estadual 45.805**, de 15/05/01, que **“institui medidas de redução de consumo e racionalização do uso de água no âmbito do Estado de São Paulo”** e o **Decreto Estadual 48.138**, de 07/10/03, que institui o **“Programa Estadual de Uso Racional de Água Potável”.**
* O atendimento a estes decretos pressupõe a instalação, a conservação e o uso adequado dos equipamentos e serviços, de forma que sua eficácia seja mantida ao longo do tempo e proporcionem uso racional e maior economia de água. Para tanto, é necessário observar os procedimentos indicados pelo fabricante para a instalação, a fim de evitar desperdícios causados por vazamentos ou má colocação.
* Dispositivos restritores de vazão devem ser utilizados quando houver necessidade de limitar a vazão dos equipamentos nos pontos de água. Deve-se observar a vazão indicada para cada tipo de equipamento em sua ficha respectiva e indicar o uso do restritor caso seja necessário.
* No momento da chegada dos produtos na obra, deve-se efetuar controle de qualidade no recebimento, aferindo os lotes em relação às especificações e aos protótipos comerciais.
* Todas as extremidades das tubulações devem ser protegidas e vedadas durante a construção, até a instalação definitiva dos aparelhos.
* Para evitar furto e vandalismo de equipamentos expostos, deve-se usar trava química anaeróbica, que além de ser um bom vedante, torna a remoção do equipamento possível somente com o uso de ferramenta apropriada. Em caso de uso de trava química, as conexões devem ser realizadas somente entre metais, pois a trava química não age em materiais plásticos.
* Em casos de unidades sujeitas a vandalismo, a critério da P.M.T., deve-se adotar o uso de equipamentos antivandalismo.
* As tubulações não devem ser embutidas em lajes ou lastros de pisos; nos casos necessários, devem ser previstas canaletas para estas passagens.
* As instalações e respectivos testes das tubulações devem ser executados de acordo com as normas da ABNT e das Concessionárias locais.
* As deflexões, os ângulos e as derivações necessárias às tubulações devem ser feitos por meio de conexões apropriadas.
* Somente poderá ser permitida a instalação de tubulações que atravessem elementos estruturais quando prevista e detalhada nos projetos executivos de estrutura e hidráulica, observando-se as normas específicas.
* O alinhamento deve ser corretamente observado para evitar excessos de esforços laterais, diminuindo a possibilidade de infiltração e vazamentos pelas juntas.
* Para tubulações subterrâneas, a altura mínima de recobrimento (da geratriz superior do tubo à superfície do piso acabado) deve ser de 50cm sob leito de vias trafegáveis e de 30cm nos demais casos; a tubulação deve ser apoiada em toda a sua extensão em fundo de vala regular; nos casos necessários, deve ser apoiada sobre lastro de concreto e protegida com pintura asfáltica.
* As tubulações de água fria devem ser assentadas acima de outras redes, nos casos de sobreposição.
* As tubulações aparentes devem ser executadas em aço e/ou ferro galvanizado.
* As torneiras de uso restrito (jardim e lavagem) não podem ser instaladas no interior de caixas enterradas.
* Após a sua instalação, devem ser verificadas a ausência de defeitos e vazamentos, a boa fixação das peças (locação, prumo, alinhamento e nivelamento) e a limpeza do serviço executado.

**Execução (tubos e conexões de PVC rígido)**

* Na armazenagem guardar os tubos sempre na posição horizontal, e as conexões em sacos ou caixas em locais sombreados, livres da ação direta ou exposição contínua ao sol, livres do contato direto com o solo, produtos químicos ou próximos de esgotos.
* Os tubos devem ser soldados com adesivo plástico apropriado, após lixamento com lixa d’água e limpeza com solução desengordurante das superfícies a serem soldadas.
* Limpar a ponta e a bolsa dos tubos com solução limpadora.
* O adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta do tubo (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; os tubos não devem ser movimentados antes de pelo menos 5 minutos.
* Após a soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter a tubulação às pressões de serviço ou ensaios.
* Para desvios ou pequenos ajustes, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos.
* Não devem ser utilizadas bolsas feitas com o próprio tubo recortado, sendo necessário o uso de luvas adequadas.
* Os tubos embutidos em alvenaria devem receber capeamento com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.
* Nas instalações de chuveiro ou aquecedor de passagem individual elétricos com tubulação em PVC, prever conexão com bucha e reforço de latão e aterramentos, pois o PVC é isolante.
* A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos, nunca nas juntas.
* Testar a instalação com ensaio de obstrução e estancamento; nos casos de tubulações embutidas, os testes devem ser feitos antes da aplicação do revestimento.
* A instalação deve ser testada com ensaio de estanqueidade e obstrução.

*Teste de estanqueidade e obstrução:*

* Os ensaios devem obedecer à NBR 5626;
* Nos casos de tubulações embutidas os testes devem ser realizados antes da aplicação de revestimento;
* Onde não houver a possibilidade de instalar a peça sanitária final (louça ou metal), vedar todas as extremidades abertas, ou seja, os pontos de utilização (saída de água) com plug e fita veda rosca;
* Realizar o ensaio da linha em trechos que não excedam 500m em seu comprimento;
* Aplicar à tubulação uma pressão 50% superior à pressão hidrostática máxima da instalação (esta pressão não deve ser menor que 1kgf/m2 em nenhum ponto);
* Sempre que possível, o teste deve ser feito com o acoplamento de um pressurizador ao sistema, porém a critério da Fiscalização, pode ser aceito ensaio com a pressão d´água disponível, sem o uso de bombas;
* A duração mínima da prova deve ser 6 horas;
* Os pontos de vazamentos ou exsudações (transpirações) devem ser sanados, corrigidos e novamente testados até a completa estanqueidade;
* Após o ensaio de estanqueidade, deve ser verificado se a água flui livremente nos pontos de utilização (não havendo nenhuma obstrução).

**Recebimento (tubos e conexões de PVC rígido)**

* O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.
* Observar os critérios para recebimento da NBR 5626.
* Não aceitar peças com defeitos visíveis na superfície, como trincas, empenamentos, amassados, ondulações, etc.
* A Fiscalização deve acompanhar a execução dos ensaios exigidos.

**Normas (tubos e conexões de PVC rígido)**

* NBR 5626 - Instalação predial de água fria.
* NBR 5647-1 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 1: Requisitos gerais
* NBR 5647-2 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 2: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,0 MPa
* NBR 5647-3 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 3: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 MPa
* NBR 5647-4 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 - Parte 4: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,60 MPa
* NBR 5648 - Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750kPa, com junta soldável - Requisitos.
* NBR 5680 - Dimensões de tubos de PVC rígido.
* NBR 7231 - Conexões de PVC - Verificação do comportamento ao calor.
* NBR 7372 - Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha.

Execução (tubos de aço e conexões de ferro)

* As roscas executadas em obra devem ser feitas por pessoal especializado e com tarraxas manuais ou elétricas, compatíveis com o material.
* Na montagem, as roscas devem ser limpas de possíveis resíduos aderentes aos fios de rosca; rejeitar peças com roscas amassadas ou defeituosas.
* Os tubos galvanizados não devem ser soldados. Os tubos nunca deverão ser curvados.
* As vedações devem ser executadas com vedante plástico, tipo teflon (tipo fita ou pastoso), não sendo permitido o uso de tinta ou material orgânico.
* As tubulações aparentes devem ser fixadas por meio de abraçadeiras ou suportes; nos casos de peças suspensas, os vãos máximos entre suportes devem ser de: DN 15 \_ 2,60m; DN 20 - 3,00m; DN 25 - 3,50m; DN 40 - 4,00m; DN 50 - 4,80m; DN 65 - 5,00m; DN 80 - 5,50m; e DN 100 - 6,00m.
* A tubulação poderá ser chumbada à parede em alguns pontos, porém nunca nas juntas da estrutura.
* Deve-se evitar o uso de tubulações de aço galvanizado em ramais subterrâneos; quando ocorrer, estas devem receber proteção anticorrosiva.

Procedimentos de teste para tubulações de água / esgoto (tubos de aço e conexões de ferro)

* Os ensaios, que podem ser realizados por trechos, devem seguir as normas ABTN, cuja transcrição parcial segue abaixo:

- aplicar teste hidrostático à tubulação a uma pressão 50% superior à pressão hidrostática máxima de trabalho ou no mínimo 1kgf/cm2, que é pressão mínima exigida por norma para execução deste teste, e permanecer pressurizada por no mínimo 60 minutos, sem que haja queda de pressão;

- a critério da Fiscalização, pode ser aceito ensaio com a pressão d'água disponível, sem o uso de bombas; a duração da prova deve ser de no mínimo 6 horas;

- os pontos de vazamento ou exsudação devem ser marcados, corrigidos e novamente testados até a completa estanqueidade;

Obs.: executar teste de obstrução da rede, verificando se a água flui livremente nos pontos de alimentação.

Recebimento(tubos de aço e conexões de ferro)

* O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.
* Não aceitar peças com defeitos visíveis na superfície, como trincas, empenamentos, amassados, ondulações, etc.
* A fiscalização deverá acompanhar a execução dos testes exigidos.

Normas(tubos de aço e conexões de ferro)

* NBR-5580 - Tubos de aço carbono p/ usos comuns na condução de fluidos - requisitos e ensaios.
* NBR-5590 - Tubos de aço carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a quente, para condução de fluidos.
* NBR-5651 - Recebimento de instalações prediais de água fria.
* NBR-5626 - Instalação predial de água fria.
* NBR-5657 - Verificação de estanqueidade à pressão interna de instalações prediais de água fria.
* NBR-6925 - Conexões de ferro fundido maleável de classe 150 a 300, com rosca NPT para tubulação.
* NBR NM-ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedaçào sob pressão é feita pela rosca - parte 1 dimensão, tolerância e designação.
* NBR 9256 - Montagem de tubos e conexões galvanizados p/ inst. prediais de água fria.
* NBR 6943 - Conexões de ferro fundido maleável, com rosca NBR NM-ISO 7-1, para tubulações

Execução (proteção anti-corrosiva para ramais sob terra)

* Todas as conexões podem ser roscadas ou soldadas.
* Observar criteriosamente as particularidades de cada revestimento dos fabricantes indicados.
* A tubulação deve estar aparente para aplicação da proteção anticorrosiva. Deverá ser enterrada após vistoria do fiscal da obra.
* A fita deve ser aplicada no local da obra, de maneira a permitir uma aplicação eficiente isenta de rugas e bolhas de ar, com a tubulação o mais próximo da instalação, a fim de se evitar danos decorrentes de movimentação na proteção anticorrosiva com fita.

Proteção anticorrosiva sobre tubo galvanizado (proteção anti-corrosiva para ramais sob terra)

* Aplicar uma demão de Fundo Anticorrosivo a base de zinco na região das roscas da tubulação a ser tratada.
* Aplicar uma demão de Fundo Anticorrosivo a base de zinco com 65 micrometros de espessura seca nas soldas executadas em campo e conexões,sendo necessário aplicar com trincha após uma vigorosa limpeza mecânica sobre a área a ser aplicada.
* Recobrir as juntas soldadas da tubulação com uma volta de fita antes da aplicação em todo o tubo.
* Aplicar a fita em espiral, com a metade sobreposta a fim de resultar uma camada dupla de fita sobre o tubo.

Recebimento (proteção anti-corrosiva para ramais sob terra)

* A tubulação protegida deve estar totalmente revestida, sem danos na superfície, com a espessura de tinta e fita recomendadas. A fita deve estar firmemente aderida, isenta de rugas e bolsas de ar, com todas as conexões / soldas também protegidas.

Normas (proteção anti-corrosiva para ramais sob terra)

* NBR 6181 - Classificação de Meios corrosivos com vistas a Seleção de Sistemas de Pintura
* NBR 7828 - Sistemas de Revestimentos Protetores com Finalidade Anticorrosiva - Silicato de Etila rico em Zinco

***Esgoto***

**Execução (tubos e conexões de PVC rígido (linha sanitária))**

* Na armazenagem guardar os tubos sempre na posição horizontal, e as conexões em sacos ou caixas em locais sombreados, livres da ação direta ou exposição contínuo ao sol.
* Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, observar:

- limpeza da bolsa e ponta do tubo previamente chanfrada com lima, especialmente da virola onde se alojará o anel;

- marcação no tubo da profundidade da bolsa;

- aplicação da pasta lubrificante especial; não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha;

- após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 10mm (em tubulações expostas) ou 5mm (em tubulações embutidas), usandose como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e a movimentação da junta;

- nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa e, em instalações externas, fixadas com braçadeiras para evitar o deslizamento.

* Para desvios ou pequenos ajustes, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos.
* Em tubulações aparentes, a fixação deve ser feita com braçadeiras, de preferência localizadas nas conexões; o distanciamento das braçadeiras deve ser, no máximo, 10 vezes o diâmetro da tubulação em tubos horizontais e 2m em tubos de queda.
* A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos mas nunca nas juntas.
* Devem ser previstos pontos de inspeção nos pés da coluna (tubos de queda).
* A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e verificação do sifonamento (teste de fumaça).

*Teste de estanqueidade*

* Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final.
* Vedar as extremidades abertas com tampões ou bujões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de madeira ou borracha, que garanta a estanqueidade.
* A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista.
* A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água.
* A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.

*Teste de fumaça (verificação da sifonagem)*

* Testar com máquina de produção de fumaça toda a tubulação de esgoto, com todas as peças e aparelhos já instalados.
* Todos os fechos hídricos dos sifões e caixas sifonadas devem ser cheios de água; deixar abertas as extremidades dos tubos ventiladores e o da introdução de fumaça, tampando-se os ventiladores conforme for saindo a fumaça.
* A duração mínima deve ser de 15 minutos, devendo-se manter uma pressão de 25mm de coluna de água.
* Nenhum ponto deve apresentar escape de fumaça, sendo que a sua ocorrência significa ausência indevida de desconector (caixa sifonada ou sifão), o que deverá ser corrigido.

**Recebimento (tubos e conexões de PVC rígido (linha sanitária))**

* Aferir a conformidade com os protótipos homologados.
* O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.
* Devem ser observadas as normas ABNT específicas para recebimento.
* Não aceitar peças com defeitos visíveis tais como: trincas, bolhas, ondulações, etc.
* A Fiscalização deve acompanhar a execução dos ensaios exigidos.

**Normas (tubos e conexões de PVC rígido (linha sanitária))**

* NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN - Requisitos
* NBR 7231 - Conexões de PVC - Verificação do comportamento ao calor
* NBR 7362-1 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
* NBR 7362-2 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça
* NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
* NBR 7369 - Junta elástica de tubos de PVC rígido coletores de esgoto - Verificação de desempenho
* NBR 8160 - Instalações prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.
* NBR 9051 - Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário
* NBR 9054 - Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa
* NBR 9055 - Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas ao vácuo parcial interno
* NBR 10569 - Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário.
* NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais

**Execução (tubos, conexões e complementos sanitários de ferro fundido)**

* Após limpeza da bolsa e da parte externa da ponta do tubo, colocar e ajustar o anel de borracha de conexão e marcar o comprimento da bolsa na ponta do tubo com um giz.
* Aplicar lubrificante apropriado na superfície interior do anel e na superfície externa da ponta do tubo; não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar a borracha da junta.
* A ponta do tubo deve ser introduzida manualmente até o fundo da bolsa de conexão, tomando-se como referência o traço a giz.
* Os tubos serrados nas obras devem ter suas arestas chanfradas com lima, para evitar dilaceramento do anel.
* Nos condutores de águas pluviais, utilizar juntas de alta pressão (ponta/ponta), com fixação através de luva bipartida.
* Em instalações aparentes, fazer fixação com braçadeira à estrutura e/ou alvenaria do edifício; o distanciamento das braçadeiras deve ser de no máximo 2m.
* A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e ventilação do sifonamento (teste de fumaça).

*Teste de estanqueidade*

* Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final.
* Vedar as extremidades abertas com tampões ou bujões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de madeira ou borracha, que garanta a estanqueidade.
* A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista.
* A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água.
* A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.

*Teste de fumaça (verificação da sifonagem)*

* Testar com máquina de produção de fumaça toda a tubulação de esgoto, com todas as peças e aparelhos já instalados.
* Todos os fechos hídricos dos sifões e caixas sifonadas devem ser cheios de água; deixar abertas as extremidades dos tubos ventiladores e o da introdução de fumaça, tampando-se os ventiladores conforme for saindo a fumaça.
* A duração mínima deve ser de 15 minutos, devendo-se manter uma pressão de 25mm de coluna de água.
* Nenhum ponto deve apresentar escape de fumaça, sendo que a sua ocorrência significa ausência indevida de desconector (caixa sifonada ou sifão), o que deverá ser corrigido.

**Recebimento (tubos, conexões e complementos sanitários de ferro fundido)**

* Aferir a conformidade com os protótipos homologados.
* O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução.
* Observar as normas específicas da ABNT para recebimento.
* Não aceitar peças com defeitos visíveis tais como: trincas, amassados, ondulações, etc.
* A Fiscalização deve acompanhar a execução dos ensaios exigidos.

**Normas (tubos, conexões e complementos sanitários de ferro fundido)**

* NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.
* NBR 8161 - Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação - Formatos e dimensões.
* NBR 9651 - Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto.
* NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais.

**Execução (caixas de ligação / inspeção de alvenaria)**

* Obedecer as características dimensionais e demais recomendações existentes no projeto, para cada caso.
* Escavação manual em terra de qualquer natureza e apiloamento do fundo.
* Quando executada em terreno natural, observar o ressalto de 5cm em relação ao terreno; quando executada em piso pavimentado, deve estar alinhada ao mesmo e receber o mesmo tipo de acabamento na tampa. Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5cm. Os vãos entre as paredes da caixa e a tampa não poderão ser superiores a 1,5cm (NBR 9050).
* Fundo em lastro de concreto simples: traço 1:4:8 (cimento, areia e brita).
* Assentamento da alvenaria: argamassa traço 1:0,5:4,5 (cimento, cal e areia).
* Argamassa de revestimento da alvenaria e regularização do fundo: argamassa traço 1:3:0.05 cimento, areia peneirada - granulometria até 3mm - e hidrófugo).
* Quando utilizadas para esgoto, as caixas devem ter:

- canaleta direcional, que deve ser executada utilizando-se um tubo de PVC como molde e as laterais do fundo devem ter uma inclinação mínima de 5%, em caso de necessidade de outras entradas nas paredes laterais da caixa

* Quando utilizadas para rede de rede de águas pluviais, as caixas devem ter:

- tubulações de entrada e saída distante do fundo no mínimo 10cm.

* Antes de entrar em funcionamento, executar um ensaio de estanqueidade, saturando por no mínimo 24hs após o preenchimento com água até a altura do tubo de entrada. Decorridas 12hs, a variação não deve ser superior a 3% da altura útil (h)
* Quando utilizadas para rede elétrica, as caixas devem ter:

- lastro de concreto com um furo central, para escoamento de água; DN 50 (2")

- lastro de brita, apiloado e nivelado, espessura de 20cm abaixo do lastro de concreto, quando não especificado em projeto.

- os eletrodutos de entrada e saída instalados de 15 a 30cm abaixo da tampa, conforme as dimensões da caixa e necessidade do projeto.

* Em todos os casos, as paredes devem ser paralelas às linhas de construção principais e aprumadas.
* Tampa: concreto traço 1:3:4 cimento, areia e brita, armado conforme projeto, aço CA-50. (Ver fichas de referência)
* Vedação da tampa de inspeção com argamassa de rejunte e areia.

Recebimento **(caixas de ligação / inspeção de alvenaria)**

* Verificar dimensões conforme projeto, alinhamento, esquadro e arestas da alvenaria e tampa de inspeção (não é permitido o empenamento da tampa de inspeção).
* Verificar a estanqueidade do conjunto (acompanhar ensaio), quando utilizada para esgoto e águas pluviais.
* Verificar os vãos da tampa (máx. 1,5cm) e o perfeito nivelamento com o piso, quando instalada em piso pavimentado.
* Verificar o rejunte das tampas às caixas para evitar entrada ou saída de detritos ou mau cheiro.

**Normas (caixas de ligação / inspeção de alvenaria)**

* NBR-6235 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas.
* NBR-9050 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbanos.

**INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

Recomendações Gerais

* Toda a rede de distribuição de energia elétrica deve ser obrigatoriamente executada utilizando-se eletrodutos, calhas ou perfilados contínuos sem perfuração e com ferramenta apropriada.
* Os eletrodutos não podem ser embutidos em pilares, vigas, nem atravessar elementos vazados.
* Na instalação dos eletrodutos deve ser utilizado o critério abaixo, prevalecendo a especificação indicada no projeto executivo de elétrica:

- para instalações embutidas em lajes, pisos e paredes: eletrodutos de PVC rígido;

- para instalações enterradas: eletrodutos de PVC rígido envelopados em concreto;

- para instalações aparentes: eletrodutos de aço galvanizado ou perfilado galvanizado.

* Nas instalações enterradas, o eventual cruzamento com instalações de gás, água, ar comprimido ou vapor deve-se dar a uma distância mínima de 0,20m.
* No caso de proximidade da tubulação elétrica com a tubulação de gás combustível, devem ser observadas as seguintes recomendações:
* se a tubulação for de "gás de rua" (menor densidade que o ar), a tubulação elétrica deve ser abaixo dela;
* se a tubulação for de "gás engarrafado" (maior densidade que o ar), a tubulação elétrica deve estar acima dela.
* Nas instalações dos fios e cabos alimentadores, devem ser evitadas emendas. Quando forem necessárias, somente podem ser executadas nas caixas de passagem e com conectores apropriados.
* As caixas de passagem no piso devem ser de alvenaria, revestidas internamente, com tampa de concreto removível e com dreno de brita.
* Em obras localizadas no litoral, as caixas de passagem nas paredes devem ser preferencialmente em PVC, ou pintadas com tinta antiferruginosa para melhor conservação.
* Todos os circuitos alimentadores devem ser identificados nas caixas de passagem.
* Após a execução, toda a rede de distribuição deve ser testada e ensaiada segundo a NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, para evitar riscos de choques elétricos, curto-circuitos, etc.

Execução (eletrodutos de PVC rígido roscável)

* Cortar os eletrodutos perpendicularmente a seu eixo e executar de forma a não deixar rebarbas e outros elementos capazes de danificar a isolação dos condutores no momento da enfiação.
* Executar as junções com luvas e de maneira que as pontas dos tubos se toquem, devendo apresentar resistência à tração pelo menos igual à dos eletrodutos.
* Não deve haver curvas com raio inferior a 6 vezes o diâmetro do respectivo eletroduto; somente curvar na obra eletroduto com bitola igual ou menor a 25mm² (3/4") e desde que não apresente redução de seção, rompimento, dobras ou achatamento do tubo; nos demais casos, as curvas devem ser pré-fabricadas.
* Quando enterrada no solo, envolver a tubulação por uma camada de concreto; como elemento vedante nas junções, utilizar fita Teflon; a tubulação deve apresentar uma ligeira e contínua declividade em direção às caixas, não sendo admitida a formação de cotovelo na sua instalação.
* Quando embutidos em laje, instalar os eletrodutos após a armadura estar concluída e antes da concretagem; devem ser fixados ao madeiramento por meio de pregos e arames usados com 3 ou mais fios, em pelo menos 2 pontos em cada trecho; fazer as junções com zarcão ou fita Teflon.
* Nas juntas de dilatação de lajes, seccionar os eletrodutos, mantendo intervalo igual ao da própria junta; fazer a junta dentro da luva de diâmetro adequado.
* Quando embutidos no contrapiso, assentar sobre o lastro de concreto e recobrir com concreto magro para sua proteção até a execução do piso.
* Fazer a fixação dos eletrodutos às caixas de derivação e passagem por meio de buchas na parte interna e arruelas na parte externa.
* Durante a execução da obra, fechar as extremidades livres do tubo e as caixas, para proteção.
* Deixar no interior dos eletrodutos, provisoriamente, arame recozido para servir de guia à enfiação, inclusive nas tubulações secas.

Recebimento (eletrodutos de PVC rígido roscável)

* Atendidas as recomendações de execução, os tubos devem apresentar as superfícies internas e externas isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias, bolhas ou vazios.

Normas

* NBR-5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão.
* NBR-5354 - Requisitos gerais para materiais de instalações elétricas prediais.
* NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido.
* NBR-6233 - Verificação da estanqueidade à pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta.
* MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica

Execução (envelope de concreto para dutos)

* Recobrir o eletroduto somente após a sua correta e completa instalação e com autorização da Fiscalização.
* Lançar e espalhar o concreto sobre o duto, envolvendo toda a tubulação; manter espessura homogênea.
* Caso não esteja indicada em projeto, a espessura da camada de concreto deve ser de 10cm.
* O consumo mínimo de cimento deve ser de 150kg/m³.

Recebimento (envelope de concreto para dutos)

* Atendidas as recomendações de execução, o envelope deve ainda acompanhar a inclinação da tubulação, quando indicada em projeto, e protegê-la com pelo menos 5cm de concreto na face superior.

Execução (eletrodutos de aço e conexões de ferro galvanizado)

* Cortar os eletrodutos perpendicularmente a seu eixo e executar de forma a não deixar rebarbas e outros elementos capazes de danificar a isolação dos condutores no momento da enfiação.
* Arrumar a tubulação quando aparente, inclusive todas as caixas, e fixar rigidamente por meio de braçadeiras; adotar a distância máxima de 1m de cada caixa de derivação ou equipamento para cada braçadeira.
* Executar as junções com luvas e de maneira que as pontas dos tubos se toquem, devendo apresentar resistência à tração pelo menos igual à dos eletrodutos.
* Não deve haver curvas com raio inferior a 6 vezes o diâmetro do respectivo eletroduto; só podem ser usadas curvas pré-fabricadas.
* Fazer a fixação dos eletrodutos às caixas de derivação e passagem por meio de buchas na parte interna e arruelas na parte externa.
* Durante a execução da obra, pintar as pontas que ficarem expostas com zarcão; fechar as extremidades livres dos tubos e as caixas, para proteção.
* Deixar no interior dos eletrodutos, provisoriamente, arame recozido para servir de guia à enfiação, inclusive nas tubulações secas.

Recebimento (eletrodutos de aço e conexões de ferro galvanizado)

* Quando dobrados, os tubos não devem apresentar escamações ou destacamento do revestimento.
* Observar os itens constantes na etapa de execução desta ficha.

Normas

* NBR-5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão.
* NBR-5354 - Requisitos gerais para materiais de instalações elétricas prediais.
* NBR-5598 - Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca
* NBR-6414 - 150 R7 - especificação.

Execução (fios e cabos elétricos)

* A bitola dos condutores e cabos, bem como o número de condutores instalados em cada eletroduto, deve obedecer as especificações de projeto.
* Executar a enfiação somente após estarem concluídos: revestimentos de paredes, tetos e pisos; impermeabilização ou telhamento da cobertura; colocação das portas, janelas e vedações (que impeçam a penetração de chuva); rede de eletrodutos e colocação das caixas de derivação, ligação ou passagem convenientemente limpas e secas internamente por meio de bucha embebida em verniz isolante.
* Não permitir a instalação de condutores e cabos isolados sem a proteção de eletrodutos ou invólucros, quer a instalação seja embutida, aparente ou enterrada no solo.
* A fim de facilitar a enfiação, usar talco como lubrificante.
* Não permitir emendas de condutores dentro dos eletrodutos; executá-las somente dentro das caixas de derivação, ligação ou passagem.
* O desencapamento dos fios para as emendas deve ser cuidadoso para não haver rompimento.
* Executar as emendas e derivações dos condutores de modo que assegurem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente; o isolamento das emendas e derivações deve ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.
* Fazer as emendas de cabos de bitola igual ou superior a 16mm².
* Não instalar nenhum cabo ou condutor nu dentro de qualquer tipo de eletroduto, incluindo-se o condutor de aterramento.
* Não passar os condutores por dentro de dutos destinados a instalações não-elétricas (dutos de ventilação, exaustão, etc.).
* As curvas realizadas nos condutores e cabos não devem danificar a sua isolação.
* Cabos utilizados em instalações subterrâneas não devem sofrer esforços de tração ou torção que prejudiquem sua capa isolante.
* Fixar todos os cabos verticais às caixas de passagem por meio de braçadeiras, a fim de diminuir a tensão mecânica.
* Nos casos de instalação de condutores ligados em paralelo, bem como instalações, emendas e derivações realizadas dentro de caixas, quadros, etc., observar as prescrições da norma NBR-5410.
* Nas ligações dos condutores a chaves, disjuntores e bases fusíveis, utilizar terminais apropriados.
* As ligações dos condutores às enfiações das luminárias, principalmente as de lâmpadas fluorescentes, projetores da quadra de esportes e luminárias externas, devem ser feitas por meio de conectores com isolação plástica.

Recebimento (fios e cabos elétricos)

* Os serviços somente devem ser recebidos se atendidas as recomendações de fornecimento e execução, após a enfiação e antes de estarem instalados os aparelhos. Fazer ensaio da verificação da resistência de isolação da instalação, devendo ser respeitados os valores mínimos previstos na secção 11 da NBR-5410.

**Normas**

* NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
* NBR-6148 - Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões de até 750V - sem cobertura - especificação.
* NBR-6689 - Requisitos gerais para condutores de instalações elétricas prediais.

 **SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

**ELEVADORES: REQUISITOS E DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

**QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DO FORNECEDOR DO EQUIPAMENTO**

A ser exigida do fabricante do equipamento

* Documento que comprove que o fornecedor do equipamento encontra-se cadastrado como conservadora junto ao ORGÃO REGULADOR, e o prazo de validade da licença.
* Declaração contendo a relação de equipamentos já instalados, compatíveis com as especificações deste edital, e licenciados junto ao ORGÃO REGULADOR, contendo endereço e razão social da empresa ou nome do proprietário.

**GARANTIA TÉCNICA**

* Mínima de 1 (um) ano sobre defeitos de fabricação ou desgaste de qualquer componente que faça parte do equipamento e sobre funcionamento do conjunto instalado. A garantia deverá abranger também os componentes fabricados por terceiros.

**LICENCIAMENTO DO EQUIPAMENTO**

* Obtenção dos Alvarás de Instalação e de Funcionamento junto ao ORGÃO REGULADOR, ou em órgão competente (quando houver) nos demais municípios.
* Na inexistência de organismo fiscalizador municipal deverá ser obtida junto à Prefeitura, declaração de aceite das instalações conforme regulamentação local.
* Recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelo engenheiro responsável pela instalação do equipamento.

**MANUTENÇÃO DO EQUIPAMENTO**

O equipamento deverá ser fornecido junto com o contrato de manutenção e assistência técnica pelo período de um ano a contar da data do atestado de recebimento do equipamento, garantindo seu perfeito funcionamento.

Este contrato deverá abranger a substituição de peças e componentes que necessitem ser substituídos por desgaste ou defeito de fabricação.

Anexo ao contrato de manutenção devem constar os registros das características básicas do equipamento, contendo:

* Data em que o elevador foi colocado em serviço;
* Características básicas do elevador;
* Características dos cabos de tração;
* Características das partes para as quais foi pedido certificado de inspeção;
* Desenhos da instalação no edifício;
* Diagramas esquemáticos dos circuitos elétricos.

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS DO EQUIPAMENTO**

ELEVADOR ELÉTRICO DE PASSAGEIROS (USO RESTRITO), PARA TRANSPORTE

DE PESSOA COM DEFICIÊNCIA FÍSICA SEM CASA DE MÁQUINA

*Tipo de equipamento:* **elevador elétrico sem casa de máquina em conformidade às normas técnicas da ABNT NM 207:1999 Elevadores elétricos de passageiros – requisitos de segurança para construção e instalação e ABNT NM 313:2007 Elevadores de passageiros – requisitos de segurança para construção e instalação – requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.**

*Tipo de acionamento:* **elétrico / automático.**

*Capacidade:* **mínimo 600Kg ou 8 passageiros.**

*Tipo de motor:* **corrente alternada com 2 velocidades ou frequência variável.**

*Velocidade:* **de 0,75m/s a 1,00m/s.**

*Força motriz:* **Trifásico 220v. ou 380v.**

*N.º de paradas:* **2 paradas ao nível exato do piso com tolerância máxima de + ou - 15mm, conforme item 5.3.3.1 NM 313 (ver NOTA MERCOSUL).**

*N.º de entradas:* **2 entradas (unilaterais), conforme o número de paradas.**

*Percurso útil:* **conforme projeto - confirmar medidas em obra.**

*Cabina:* **1100mm de largura interna mínima x 1400mm de profundidade interna mínima x 2100mm de altura interna livre, em conformidade com a tabela ! da NM 313:2007.**

*Portas da cabina e dos pavimentos:* **sistema corrediço horizontal automático e simultâneo na cabina e no pavimento - abertura lateral à esquerda - 800mm de largura livre mínima x 2000mm de altura livre mínima.**

*Sistema de proteção e reabertura de portas:* **sistema dotado de feixes de luz que garanta a reabertura automática e simultânea de portas no caso de qualquer obstrução durante o fechamento, sem necessidade de contato físico com pessoa ou objeto e atendendo aos demais requisitos do item 5.2.4 da NM 313.**

**Estes dispositivos devem atuar entre 25mm e 1800mm, medidos a partir do piso da cabina.**

*Tempo de porta aberta***: ajustável****para permitir que os usuários entrem e saiam do elevador sem obstruções ou retardamentos conforme item 5.2.3 da NM 313.**

*Distância horizontal entre soleiras:* **A distância horizontal entre a soleira do elevador e a soleira do pavimento não deve exceder 35mm, conforme item 5.3.3.2 (ver NOTA MERCOSUL).**

*Botões de pavimento:* **As botoeiras de pavimento devem ser instaladas adjacentes às portas dos pavimentos e atender aos requisitos da Tabela 2 – botoeiras, conforme estabelecido no item 5.4.1 da NM 313. Os botões de chamada do elevador devem possuir cor e tonalidade contrastantes com os elementos de acabamento adjacentes (item E.5.2 do Anexo E da NM 313).**

*Sinalização nos pavimentos:* **constituída de dispositivos que permitam a identificação do sentido de deslocamento do equipamento***.* **O sistema deve atender às condições estabelecidas no item 5.4.3.1 e no item 5.4.3.3 da NM 313.**

**Os sinais audíveis devem ter nível de som entre 35dB(A) e 65dB(A) ajustável para as condições do local, conforme item 5.4.3.5 da NM 313.**

**OBSERVAÇÕES: ANEXO FDE – CADERNO TÉCNICO**

**LIMPEZA FINAL DA OBRA**

Execução

* Usar para a limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos devem ser restritos e feitos de modo a não causar danos nas superfícies ou peças.
* Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral devem ser raspados e limpos.
* Os pisos cimentados e cerâmicos, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc. devem ser lavados totalmente, observando que cerâmicas com PEI 1, 2 e 3 são sensíveis aos ácidos e cerâmicas PEI 4 e 5 aceitam uma solução de 1 parte de ácido muriático para 20 partes de água; pastilhas de vidro, azulejos, vidros, aparelhos sanitários não devem ser limpos com saponáceos, escovas e buchas que podem riscar a superfície; nos pisos vinílicos, utilizar somente pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o uso de produto à base de derivados de petróleo (querosene, gasolina, solvente e outros).
* Não utilizar ácido para limpeza dos pisos de mosaico português para não descolorí-lo.
* Superfícies de madeira envernizadas não devem ser limpas com produtos à base de solventes.
* Pisos de assoalho e tacos de madeira devem, durante os 30 primeiros dias após a aplicação do verniz, utilizar apenas pano seco ou vassoura para limpeza, sem utilização de pano úmido. Após 30 dias, a limpeza poderá ser feita com vassoura ou pano úmido, e no caso de sujeira de difícil remoção ou gorduras, utilizar água com detergente.
* As ferragens cromadas em geral, devem ser limpas com removedor adequado e nunca com abrasivos, palhas de aço e saponáceos, e após a limpeza devem ser polidas com flanela seca.
* O entulho, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra devem ser totalmente removidos da obra.

Recebimento

* Atendidas as condições de execução, a obra deverá apresentar-se completamente limpa, pronta para utilização.

**OBS.:** Todos os materiais e serviços necessários para a execução da obra serão fornecidos pela empresa vencedora.

Todos os serviços e materiais empregados na obra deverão estar em acordo com as normas brasileiras e analisadas pelo eng° fiscal de obras.

Todos as faces de blocos de concreto que ficarão aparentes deverão ser frisadas.

Os serviços só poderão ser iniciados após apresentação dos projetos mencionados no item 01 (Serviços Gerias) deste memorial.

O volume de concreto armado apresentado na planilha de orçamento confere com os cálculos levando-se em conta a estrutura dimensionada conforme especificações constantes neste memorial, podendo ser alteradas após a apresentação do projeto estrutural pela empresa vencedora do certame licitatório.

Durante toda o período de execução a obra deve ser mantida limpa e organizada, evitando acidentes e a presença de animais.