

O volume a ser drenado será obtido através de testes simples de campo e consiste na observação do nível dinâmico de poço estrategicamente situado e bombeado.

O planejamento das operações de rebaixamento deverá ser efetuado com adiantamento, sobre os trabalhos de escavação, participando deste planejamento, engenheiro da FISCALIZAÇÃO, o engenheiro da CONTRATADA e o engenheiro da CONTRATADA. Este planejamento deverá alcançar a máxima eficiência e economia.

Deste planejamento deverá surgir à relação dos equipamentos necessários, extensão da área a ser drenada e o volume estimado de água a ser retirado para manter as condições de carga hidráulica necessárias. O espaçamento dos poços de ponteiros irá depender das considerações acima, contudo, obrigatoriamente, cada poço de ponteiro deverá ter a sua própria válvula plug, de modo que se possa isolá-lo do sistema, se necessário, operando-se com poços alternados ou outras combinações convenientes.

A cravação da ponteira para o poço será efetuada por jateamento, compondo-se o equipamento de tanque de água (carro pipa), bomba de pressão, mangueira de pressão, haste da ponteira, luva do tubo de injeção, camisa perfurada de sucção, luva da válvula de pé, válvula de pé, ponteira para saída de jato. O sistema se aplica às camadas permeáveis de solo; para cravar as ponteiros a camada superficial de revestimentos, pavimentos ou leitos de estradas compactadas devem ser removidos até expor o extrato poroso; neste extrato é aplicada a ponteira. Pela circulação da água, bombeada sob pressão, o solo vai sendo desagregado e a ponteira forçada, à mão, penetra no solo até a profundidade desejada.

Instala-se a válvula plug e uma união, conectando-se o conjunto, ponteira e válvula com saída correspondente do tubo coletor principal, ao qual serão ligadas as sucções das bombas, que efetuarão a drenagem. O número de ponteiros que será succionado por bomba dependerá da produção de água prevista, deste dependerá a extensão da linha tronco.

Antes de início da operação a estanqueidade do conjunto deverá ser testada com vacuômetro, instalado no fim da linha tronco. A operação se inicia a partir das ponteiros externas abrindo-se os poços que se aproximam da bomba, geralmente, situados no centro da linha coletora. O dimensionamento da linha tronco depende do volume previsto na drenagem. A força motriz a ser usada nas bombas de drenagem é de grande influência na economia do processo, pela continuidade de operação a ser mantida. Preferencialmente, deverão ser usadas mais de uma bomba, por trecho, para garantia da continuidade de operação. Aonde for disponível a força elétrica será a força motriz preferida, tendo em vista a economia do processo.

O volume drenado deverá constar em boletim diário a ser enviado à FISCALIZAÇÃO e servirá de base para julgamento do bom rendimento do conjunto, para efeito de pagamentos. Quando as condições geológicas do terreno não permitirem o uso do sistema, antes descrito, de ponteiros filtrantes (ou drenantes) pode ser usado o método de revestimento de areia, escavando-se poços verticais, de maiores diâmetros, instalando-se as ponteiros e preenchendo-se o espaço anular com areia de fina granulometria. A firma especializada em rebaixamento deverá dispor do equipamento adequado a este tipo de rebaixamento. Não

caberá à CONTRATANTE quaisquer responsabilidades por abalos em construções ou instalações próximas às obras e que vierem a ser efetuadas pelos trabalhos.

#### **- ASSENTAMENTO DE REDES DE ESGOTOS**

Verificados os possíveis obstáculos à execução de cada trecho pela FISCALIZAÇÃO, e com base nos elementos disponíveis, definirá a localização exata dos poços de visita que delimitam o referido trecho, sendo os mesmos nivelados pela CONTRATADA, de 10m em 10m, ou fração. Os caminhamentos serão definidos pela localização dos poços.

Baseada nesses elementos, e nos dados do projeto, a FISCALIZAÇÃO emitirá, em modelo próprio, a ORDEM DE SERVIÇO para cada trecho, da qual constarão no mínimo, os seguintes elementos:

- a) designação e locação do coletor em planta com todos os dados construtivos;
- b) estaqueamento de 10 em 10m com indicativo do PV's e TIL's;
- c) cotas do terreno natural, cotas do projeto, cotas da régua, profundidade do coletor, diâmetro do coletor, declividade, cota do N.A e relação Y/D;
- d) deverão ser acrescentados dados de vazão por trecho, comprimento do trecho e tensão tratativa.

De posse das ORDENS DE SERVIÇO para uma determinada área a CONTRATADA elaborará os seus PLANOS DE TRABALHO, providenciando, inclusive, programação devidamente aprovada pelos órgãos competentes, dos desvios de tráfego. Esses planos deverão, previamente, serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Com base nos elementos da ORDEM DE SERVIÇO a CONTRATADA procederá à locação dos poços de visita, definindo assim o alinhamento do coletor.

Confirmados os elementos construtivos fornecidos, poderão ser iniciados os trabalhos e quando atingidas as profundidades estabelecidas, serão colocadas as régua de alinhamento e nível, de 10m em 10m, ou fração, pelas quais a CONTRATADA procederá ao acabamento do fundo da vala, observando, quando for o caso, as folgas necessárias à execução dos berços ou lastros.

As régua a serem utilizadas para definição do perfil dos coletores deverão ser de madeira de boa qualidade pintada de amarelo e apresentarem dimensões mínimas de 2,5cm e 20,0cm, respectivamente, para a espessura e largura das mesmas. O comprimento será função da largura da vala em cada trecho. Os gabaritos serão constituídos de perfis de alumínio com características a serem determinadas pela FISCALIZAÇÃO e terão comprimentos variáveis de 2,0m a 6,0m em função das profundidades de cada trecho de coletor a assentar.

Consideradas as valas prontas para assentamento de tubulações a FISCALIZAÇÃO procederá a conferência das cotas de régua e verificada a sua exatidão e a boa execução das valas, será o trecho liberado para assentamento. Por ocasião do assentamento deverão ser tomadas as seguintes precauções, entre outras:

- antes do assentamento, os tubos deverão ser inspecionados, retirando-se aqueles que apresentarem trincas, fraturas ou defeitos outros oriundos de fabricação ou de transporte;
- os tubos dos coletores ficarão apoiados em todo o seu comprimento no leito da vala, com juntas perfeitamente conectadas e sem sinuosidades verticais ou horizontais;
- a descida e montagem da tubulação nas valas serão procedidas com toda cautela, empregando-se equipamentos adequados para cada etapa de serviço;
- as juntas destinadas ao encaixe dos anéis serão previamente limpas antes da colocação dos mesmos, tomando-se todas as providências necessárias para não danificá-los na ocasião em que se fizer a conexão dos tubos.

Concluído o assentamento, a CONTRATADA procederá aos testes de estanqueidade do trecho na presença da FISCALIZAÇÃO que, aprovando o mesmo, liberará o reaterro das valas. Os defeitos porventura observados durante os testes serão reparados pela CONTRATADA, procedendo-se novo teste e assim sucessivamente até que todo o trecho possa ser aprovado.

Aprovado o trecho a CONTRATADA elaborará o cadastro, o qual será subsidiado com as informações gráficas e analíticas constantes da Ordem de Serviço, bem como, as suas eventuais modificações, quando inevitáveis. O assentamento da rede coletora será pago por metro linear de rede concluída entre poços de visita, inclusive reaterro e reposição de pavimento, consoante os tipos e diâmetro da tubulação.

#### **- ANCORAGEM**

Serão executadas ancoragens em todas as curvas, derivações, registros, reduções e demais peças sujeitas a deslocamento oriundos de esforços transmitidos pela linha em carga máxima. Salvo soluções específicas, a ancoragem será constituída por blocos confeccionados com concreto simples, armado ou ciclópico, dimensionados segundo as características do solo a que se deve transmitir os esforços, e a grandeza desses.

Deverá sempre ser verificada a possibilidade de movimentação dos tubos vazios, sob ação do empuxo do lençol freático. Em caso positivo serão empregadas ancoragens adequadas, tanto provisórias, como definitivas, estas últimas permanecendo após o reaterro das valas. O traço do concreto simples a ser empregado será 1:3:6 volumétrico, com um consumo de cimento mínimo de 200 kg/m<sup>3</sup>.

O concreto ciclópico será constituído de 70% de concreto simples com traço igual ao do item anterior, ao qual se adiciona os 30% restantes de pedra de mão quando do lançamento do concreto, devendo as pedras ficarem totalmente envolvidas pelo concreto simples. Para o concreto será adotado um consumo mínimo de 300 kg/m<sup>3</sup>. As ancoragens serão pagas por unidades construídas, consoante o tipo da mesma, devendo o seu preço unitário compreender todos os serviços e materiais necessários a sua execução.

Nos serviços de reaterro, será utilizado o próprio material das escavações, e, na insuficiência desse, material de empréstimo, selecionado pela FISCALIZAÇÃO, podendo a mesma determinar, se necessário, o uso de areia.

O reaterro será executado com máximo cuidado, a fim de garantir a proteção das fundações e da tubulação e evitar o afundamento posterior dos pisos e do pavimento das vias públicas, por efeito de acomodações ou recalques.

De maneira geral, o reaterro será executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, em espessura máxima de 0,20m. Tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela saturação da mesma, com o devido cuidado para que não haja carreamento de material.

Em nenhuma hipótese será permitido o reaterro das valas ou cavas de fundação, quando as mesmas contiverem água estagnada, devendo a mesma ser totalmente esgotada, antes do reaterro.

Na hipótese de haver escoramento ou ensecadeira, o apiloamento do material de reaterro junto aos taludes, deverá ser procedido de modo tal a preencher completamente os vazios oriundos da retirada do pranchamento.

#### **- REATERRO**

A CONTRATADA só poderá reaterrar as valas depois que o assentamento tiver sido aprovado pela FISCALIZAÇÃO e depois de realizados os ensaios e testes por ela exigido.

Cuidados especiais deverão ser tomados nas camadas inferiores do reaterro das valas até 0,30m acima da geratriz superior dos tubos. Esse reaterro será executado com material granular fino, preferencialmente arenoso, passando 100% na peneira 3/8", convenientemente molhado, e adensado em camadas nunca superiores a 0,10m, com cuidados especiais para não danificar ou deslocar os tubos assentados, precedendo-se o reaterro simultaneamente em ambos os lados da tubulação.

Quando o greide das vias públicas, sob os quais serão assentadas as tubulações, apresentarem grandes declividades, originado a possibilidade de carreamento do material, as camadas superiores do reaterro serão executadas com material selecionado, preferencialmente com elevada percentagem de pedregulho e certa plasticidade, sendo feitas, se necessários, recravas em concreto ou alvenaria, transversais à rede com as extremidades reentrantes no talude das valas.

Caso haja perigo de ruptura da tubulação, por efeito de carga do reaterro ou sobrecarga, ou ainda de carreamento de material, será executada proteção conveniente definida para cada caso pela FISCALIZAÇÃO. Os serviços que venham a ser refeitos, devido a recalques do reaterro, correrão a ônus exclusivo da CONTRATADA.

O reaterro de cava será pago por metro cúbico de cava aterrada, medido diretamente na cava após compactação e corresponderá, no máximo, os volume de escavação da cava. Para efeito de medição de reaterro será descontado do volume medido na cava de fundação,

o correspondente aos tubos de diâmetro igual ou superior a 400 mm e os componentes das redes e/ou infra-estrutura com volume superior a 1,00 m<sup>3</sup>.

Não serão considerados para efeito de medição do volume de reaterro, os excessos eventualmente deixados acima do terreno (leirões) para garantir eventuais recalques. O preço unitário de reaterro deverá compreender a aquisição, escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento, regularização, umedecimento, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários à execução do serviço. As recravas serão pagas por metro cúbico.

#### **- ATERRO**

Preliminarmente, deverá a área a aterrar ser nivelada e seccionada por topógrafo da FISCALIZAÇÃO, servindo esse levantamento de base para todo e qualquer pagamento a ser feito a CONTRATADA. Após o levantamento topográfico serão efetuados os serviços de limpeza, desmatamento e destocamento.

No aterro será utilizado material aproveitado das escavações, e, na insuficiência desse, o oriundo de empréstimos, sendo vedado o emprego de solos orgânicos, micáceos ou excessivamente expansivos e daqueles misturados com entulhos. No caso da necessidade de material de empréstimos, o mesmo será proveniente de jazidas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO a vista de ensaios geotécnicos procedidos e observada a distância mínima de transporte.

Quando o aterro for executado em meia-encosta, deverão ser escavados degraus na mesma, com dimensões e em número suficientes para assegurar a estabilidade do maciço e sua perfeita ligação com o terreno natural. O aterro deverá ser executado em camadas aproximadamente horizontais, com uma espessura de 0,20m cada, podendo a mesma ser aumentada tendo em vista o tipo de equipamento utilizado e a natureza do solo.

O aterro deverá ser executado com o máximo cuidado a fim de garantir a proteção das fundações e das tubulações e evitar recalques que venham a provocar danos aos pisos. Deverá ser retirada do aterro toda a matéria orgânica, bem como troncos, raízes e entulhos que por ventura para ali tenham sido transportados.

O caixão dos prédios de edificações levará de preferência, aterro arenoso isento de todo e qualquer material orgânico. O aterro será colocado em camadas de 0,20m molhadas e bem apiloadas até atingir a cota de 0,15m abaixo do piso pronto.

#### **- POÇOS DE VISITA**

Os poços de visita serão executados nos locais indicados nas Ordens de Serviço e consoante as características aqui discriminadas e os detalhes fornecidos pelos projetos. Após regularizada a cava de fundação será distribuída em toda a sua extensão uma camada com 0,05m de espessura de concreto magro ao traço 1:4:8, em volume. A laje de fundo será em concreto simples, no traço 1:3:6 em volume, com espessura de 0,15cm.

Em casos específicos, a critério da FISCALIZAÇÃO, a laje de fundo poderá ser executada em concreto armado com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m<sup>3</sup>. O embasamento será executado até a geratriz superior externa do coletor com argamassa de cimento e areia ao

traço 1:3 em volume com 0,20m de espessura e 0,20m de altura, em forma de segmento de coroa circular cujo raio médio será o mesmo dos tubos da câmara de trabalho.

A câmara de trabalho para coletores de até 400mm, será construída em tubos ponta e bolsa de concreto armado pré-moldado, com 1,00m de diâmetro interno e revestidos internamente nas juntas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:2, com um consumo mínimo de cimento de 300 kg/m<sup>3</sup> e obedecendo a EB-103 da ABNT. Para coletores de diâmetro superior a 400mm, os poços de visita terão câmara de trabalho em concreto armado, pré-moldado nas dimensões especificadas no projeto e internamente revestidos nas juntas com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:2. O concreto a ser usado deverá ter um consumo mínimo de cimento de 300kg/m<sup>3</sup>.

A laje de concreto armado a ser colocada sobre a câmara de trabalho, terá abertura excêntrica sobre a qual será, dependendo de cada caso, assentado o tampão ou construída a chaminé de acesso. A laje deverá ser em concreto pré-moldado e dimensionada para suportar as sobrecargas oriundas da chaminé de acesso, tampão e reaterro, bem como carga móvel de veículos nos poços localizados na faixa de rolamento das vias. A chaminé de acesso será em tubos de concreto armado de 0,60m de diâmetro interno e demais características idênticas às dos tubos da câmara de trabalho.

É fator importante a feitura das calhas no fundo do poço. As banquetas e calhas executadas no fundo do poço serão confeccionadas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:2 em volume, com acabamento liso. As calhas ou almofadas são acabamentos de contorno ao terminal das tubulações nos poços. E podendo ser reta, curva ou em "S". Deve ser executada em concreto simples.

Todas as peças serão assentadas ou rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3 volume. A ligação entre o corpo e a chaminé é executada em concreto armado. Quando houver ressalto superior a 0,70m os poços de visita serão dotados de tubos de queda. Internamente as paredes receberão um revestimento liso de cimento e areia fina, traço 1:3, e após uma pintura com nata de cimento. Se necessário, utilizar aditivos impermeabilizantes e a fim de ficar estanque o poço de visita.

Para os poços localizados em zonas alagadas ou inundáveis poderá ser exigida pela FISCALIZAÇÃO, a impermeabilização das superfícies internas desses poços. O poço de visita será pago por unidade construída classificado consoante o diâmetro dos coletores (até 400mm e acima de 400m) e a profundidade dos poços. No preço unitário deverão ser incluídos também os custos de todos os materiais e serviços necessários à construção do poço, salvo tampões que serão fornecidos pela CONTRATANTE devendo o seu assentamento estar incluso no preço do poço.

#### **- CONCRETOS**

Todos os materiais constituintes do concreto deverão atender às exigências da Norma Brasileira NBR 6118. Os traços de concreto devem ser determinados através de dosagem experimental, de acordo com a NBR 6118, em função da resistência característica à compressão (fck) estabelecida pelo calculista e de trabalhabilidade requerida.

A dosagem não experimental somente será permitida a critério da FISCALIZAÇÃO, desde que atenda às seguintes exigências:

- consumo de cimento por m<sup>3</sup> de concreto não inferior a 300kg;
- a proporção de agregado miúdo no volume total de agregados deve estar entre 30% e 50%;
- a quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

Aceitar-se-á para o concreto ciclópico adição em 30% de seu volume "pedras-de-mão" (diâmetro máximo de 25cm), originárias de rocha granítica, devidamente isentas de materiais pulverulentos e lançadas em camadas uniformes que permitam o perfeito envolvimento da argamassa. A resistência da dosagem deverá atender à NB-178, sendo fixada em função do rigor de controle da obra, caracterizado pelo desvio padrão da resistência (Sn) ou em sua falta, pelo desvio padrão de dosagem (Sd).

A fixação do fator água-cimento deverá atender, além da resistência de dosagem, também ao aspecto da durabilidade das peças em função da agressividade do meio de exposição. A medição do volume de concreto aplicado será de acordo com as dimensões do Projeto, salvo exceção, mediante acordo prévio com a FISCALIZAÇÃO, para o caso de concretagem de regularização junto a rochas, em que será permitido a medição por betonadas.

#### **- Concretagem, Cura e Verificações**

Os concretos e a sua execução deverão obedecer ao prescrito nas Normas Brasileiras pertinentes. A concretagem somente pode ser feita após a autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, que procederá às devidas verificações das formas, escoramentos e armaduras, devendo os trabalhos de concretagem obedecer a um plano previamente estabelecido com a FISCALIZAÇÃO.

A critério da FISCALIZAÇÃO, não será permitida a concretagem durante a noite ou sob chuvas. Antes da concretagem, as posições e vedação dos eletrodutos e caixas, das tubulações e peças de água e esgoto, bem como, de outros elementos, serão verificados pelos instaladores e pela FISCALIZAÇÃO a fim de evitar defeitos de execução dessas partes a serem envolvidas pelo concreto.

Antes da concretagem deverá ser estocado no canteiro de serviços, o cimento (devidamente abrigado) e os agregados necessários à mesma, assim como se encontrar na obra o equipamento mínimo exigido pela FISCALIZAÇÃO, bem como esgotadas as cavas de fundação. A fim de evitar a ligação de muros ou pilares a construir, com outros já existentes, se for o caso, a superfície de contato deverá ser recoberta com papel, isopor, reboco fresco de cal e areia ou pintura de cal.

Os caminhos e plataformas de serviços para a concretagem não deverão se apoiar nas armaduras, a fim de evitar a deformação e deslocamento das mesmas. A fim de permitir a amarração de estrutura com alvenaria de fechamento, deverão ser colocados vergalhões com espaçamento de 50cm e salientes no mínimo, 30cm da face da estrutura.

A mistura do concreto será feita em betoneiras com capacidade mínima para produzir um "traço" correspondente a um (01) saco de cimento. Não será permitido a utilização de frações de um (01) saco de cimento. O tempo de mistura deverá ser aquele suficiente para obtenção de um concreto homogêneo.

Quando, em casos especiais, a FISCALIZAÇÃO autorizar o amassamento manual do concreto, este será feito sobre plataforma impermeável. Inicialmente serão misturados a seco, a areia e o cimento, até adquirirem uma coloração uniforme. A mistura areia-cimento será espalhada na plataforma, sendo sobre ela distribuída a brita. A seguir, adiciona-se a água necessária, procedendo o removimento dos materiais até obter uma massa de aspecto homogêneo. Não será permitido amassar manualmente, de cada vez, um volume de concreto superior ao correspondente a 100kg de cimento.

Em qualquer caso, o volume de concreto amassado destinar-se-á a emprego e será lançado ainda fresco antes de iniciar a pega. Não será permitido o emprego de concreto misturado e nem a sua mistura com o concreto fresco. Entre o preparo da mistura e o seu lançamento na forma, o intervalo de tempo máximo admitido é de 30 (trinta) minutos, sendo vedado o emprego de concreto que apresente vestígios de pega ou endurecimento.

A FISCALIZAÇÃO deverá rejeitar para o uso na obra, o concreto já preparado, que a seu critério não se enquadre nestas Especificações, não sendo permitida adições de água, ou agregado seco e remistura, para corrigir a umidade ou a consistência do concreto.

Não será permitida a remoção do concreto de um lugar para outro no interior das formas. O lançamento do concreto deverá ser feito em trechos de camadas horizontais, convenientemente distribuídas. Durante essa operação deverá ser observado o modo como se comporta o escoramento, a fim de se impedir deformações ou deslocamentos.

A altura máxima permitida para o lançamento do concreto será de 2,00m. Para o caso de peças com mais de 2,00cm de altura, deverá se lançar mão do uso de janelas laterais nas formas. Para lançamento do concreto com altura superior a 2,00m, será tolerado, a critério da FISCALIZAÇÃO, o uso das calhas, revestidas internamente com zinco, com inclinação variando entre 15° e 30° e comprimento máximo de 5,00m.

Para os lançamentos que devem ser feitos abaixo do nível das águas serão tomadas as precauções necessárias para o esgotamento do local em que se lança o concreto, evitando-se que o concreto fresco seja por elas lavado. O enchimento das formas deverá ser acompanhado de adensamento mecânico. Em obras de pequeno porte, e a critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO, poderá ser permitido o adensamento manual. No adensamento mecânico, serão empregados vibradores que evitem engaiolamento do agregado graúdo e falhas ou vazios nas peças ("ninhos" de concretagem).

O adensamento deverá ser executado de tal maneira que não altere a posição da ferragem e o concreto envolva a armadura, atingindo todos os recantos da forma. Os vibradores deverão ser aplicados num ponto, até se formar uma ligeira camada de argamassa na superfície do concreto e a cessação quase completa do despreendimento de bolhas de ar.

Quando se utilizam vibradores de imersão, a espessura da camada não deve ser superior a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha. No adensamento manual as camadas não devem exceder 20cm.

Deverão ser evitadas, ao máximo, interrupções na concretagem em elementos intimamente interligados, a fim de diminuir os pontos fracos da estrutura; quando tais interrupções se tornarem inevitáveis, as juntas deverão ser bastante irregulares, e as superfícies serão aplicadas, lavadas e cobertas com uma camada de argamassa do próprio traço de concreto antes de se recommençar a concretagem com as juntas projetadas, ou procurar localizá-las nos pontos de esforços mínimos. A critério da FISCALIZAÇÃO, em peças de maior responsabilidade, cuja concretagem se dará após 24 horas de paralisação da mesma, deverá ser dado tratamento especial a essa junta, com o emprego de barras de transmissão em aço ou adesivo estrutural a base de resina epóxica.

Nas bases das colunas, quando se vai continuar a concretagem, a superfície deverá ser limpa com escova de aço, aplicando-se posteriormente uma camada de 10cm de espessura com a mesma argamassa do traço de concreto utilizado, dando-se depois seqüência a concretagem. As juntas de retração deverão ser executadas onde indicadas nos desenhos e de acordo com indicações específicas para o caso. As superfícies de concreto expostas a condições que acarretam secagem prematura deverão ser protegidas, de modo a se conservarem úmidas durante pelo menos 7 dias contados do dia da concretagem.

Na cura do concreto, serão utilizados os processos usuais como aspersão d'água, sacos de aniagem, camadas de areia (constantemente umedecidas), agentes químicos de cura. Após o descimbramento, as falhas de concretagem por ventura existentes deverão ser aplicadas a ponteiro e recobertas com argamassa de cimento e areia no traço 1:2 em volume, devendo ser tomados cuidados especiais a fim de recobrir todo e qualquer ferro que tenha ficado aparente.

Quando houver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura poderá a FISCALIZAÇÃO exigir, com ônus para a CONTRATADA:

- verificação da resistência do concreto pelo esclerômetro ou instrumento similar;
- extração de corpo de prova e respectivos ensaios a ruptura;
- coleta de amostra e recomposição do traço do concreto;
- provas de carga com programa determinado pela FISCALIZAÇÃO em cada caso particular, tendo em vista as dúvidas que se queiram dirimir, devendo essas provas serem feitas, no mínimo 45 (quarenta e cinco) dias após o endurecimento do concreto.

Todos os custos com a concretagem, cura e descimbramento deverão estar incluídas no preço do concreto.

### - Formas

As formas serão usadas onde for necessário limitar o lançamento do concreto e conformá-lo segundo os perfis projetados, de modo tal que a peça moldada reproduza o determinado no Projeto, devendo satisfazer os seguintes requisitos de ordem geral:

- obedecerem às prescrições da NB-1/7 da ABNT;
- serem executadas rigorosamente de acordo com as dimensões indicadas no projeto e terem resistência necessária para que não se deformem sob ação do conjunto de peso próprio, peso e pressão do concreto fresco, peso das armaduras e das cargas acidentais e dos esforços provenientes da concretagem;
- serem estanques para que não haja perda da nata de cimento do concreto;
- serem construídas de forma que permitam a retirada dos seus diversos elementos com facilidade e, principalmente, sem choques;
- serem feitas com madeira aparelhada, nos casos em que o concreto deva constituir superfície aparente definitiva.

As formas poderão ser confeccionadas com tábuas de pinho de 3ª qualidade de 12"x1", com folhas de compensado de espessura adequada ao fim a que se destina ou metálicas. Não deverão ser utilizadas tábuas, folhas de compensado e chapas metálicas irregulares ou empenadas, devendo ainda a madeira ser isenta de "nós" prejudiciais. As emendas de topo deverão repousar sobre "costelas" ou chapuzes devidamente apoiados.

Antes da concretagem as formas deverão ser inteiramente limpas. As de madeira devem estar calafetadas e molhadas até a saturação, e as metálicas, untadas a óleo ou graxa. A retirada das formas deverá ser feita cuidadosamente e sem choques, consoante o plano de descimbramento que for elaborado.

As formas poderão ser utilizadas quantas vezes possível, desde que os danos e desgastes ocorridos nas concretagens não comprometem o acabamento das superfícies concretadas. Além das determinações contidas neste capítulo, deverão ser obedecidas as recomendações feitas pelo calculista. As formas serão pagas, por metro quadrado de área moldada, medida consoante as dimensões estabelecidas nos projetos, devendo em seu preço unitário ser computado o custo do escoramento lateral de formas.

### - Escoramento de Formas

Os escoramentos deverão ser efetuados de modo a suportar o peso próprio das formas e da estrutura e os esforços provenientes da concretagem. Para fixação das formas os pontaletes e escoras deverão ser encimados por "costelas" apoiadas nos mesmos através de encaixe tipo "orelha". Os escoramentos deverão se apoiar em pranchas ou outros dispositivos apropriados, devendo ser ajustados por meio de cunhas.

Os pontaletes e escoras poderão ter, no máximo, uma emenda, situada fora de seu terço médio. Essa emenda deverá ser de topo, segundo uma seção normal do eixo longitudinal da peça, com 4 chapuzes pregados lateralmente, devendo as faces das emendas serem

rigorosamente planas. Os pontaletes e escoras não deverão se apoiar sobre peças que trabalhem a flexão. Deverá ser efetuado o necessário enrijecimento dos escoramentos por meio de contraventamentos e transversal. Nas vigas de altura superior a 1,00m as "costelas", situadas num mesmo plano transversal, deverão ser amarradas entre si, com "rondantes" de arame ou ferro.

Nos escoramentos metálicos cuidados especiais deverão ser tomados a fim de garantir o perfeito encaixe e fixação de suas peças componentes. O descimbramento deverá ser procedido cuidadosamente, consoante plano elaborado, sem choques, simetricamente em todos os vão de seu eixo para os apoios nos vãos centrais, e das extremidades para apoios, nos vãos em balanço.

O escoramento vertical de formas será pago por metro cúbico, considerando a projeção vertical da área da estrutura e a altura média entre a mesma e o apoio do escoramento. O custo do escoramento lateral deverá ser incluído no preço das formas. O prazo de retirada das formas e escoramento deve atender as exigências da NBR correspondente.

#### **- Armaduras**

As barras de aço, no momento de seu emprego, deverão estar perfeitamente limpas, retirando-se as crostas de barro, manchas de óleo, graxas, devendo ser isentas de quaisquer materiais prejudiciais à sua aderência com o concreto, não sendo aceitas aquelas cujo estado de oxidação prejudique a sua seção teórica.

O desempenho e dobramento das barras será feito, a frio. A CONTRATADA deverá evitar que as barras de aço e as armaduras fiquem em contato com o terreno, devendo as mesmas se apoiarem sobre vigas ou toras de madeiras. Somente será permitida a substituição da categoria ou seção de aço, se autorizada pelo calculista. Deverão ser tomados cuidados especiais quanto aos espaçadores, de modo a garantir o recobrimento da ferragem exigido pelo calculista.

A armadura será montada no interior das formas na posição indicada no projeto com o espaçamento nele previsto, e de modo a se manter firme durante o lançamento do concreto. Será permitido para esse fim o emprego de arame preto nº 18 e tarugos de aço. Nas lajes deverá haver amarração dos ferros em todos os cruzamentos. A armadura deverá ser calçada junto às formas com paralelepípedos de concreto de espessura igual a do recobrimento previsto no projeto, que no caso de reservatórios, não deverá ser inferior a 2cm.

As armaduras serão pagas por quilograma, consoante o peso indicado no cálculo estrutural. No preço unitário deverão estar incluídas, também as perdas devidas a corte e às diferenças entre a bitola real e a teórica.

#### **- ARGAMASSA**

A areia a ser empregada nas argamassas deverá atender aos seguintes requisitos:

- ser quartzosa, limpa e isenta de sais, óleo, matéria orgânica e quaisquer outras substâncias e impurezas prejudiciais, devendo apresentar grãos irregulares e angulosos, assim como, ter uma granulometria compatível com o tipo de serviço em que será empregada e com as exigências dos traços estabelecidos pelas dosagens das argamassas, devendo ainda obedecer às prescrições de Norma EB-4 da ABNT;
- deverá apresentar um equivalente areia superior a 90 e uma granulometria passando, no mínimo, 98% na peneira 3/8", e, no máximo, 1% na peneira no 200, devendo a sua densidade real ser superior a 2,6 g/cm<sup>3</sup>;
- não será permitido o emprego de areia proveniente de calcinação de fosfato;
- a areia de enxurrada só poderá ser utilizada em revestimento, e mediante prévia análise e autorização da FISCALIZAÇÃO.

O cimento a ser empregado deverá ser isento de grumos e quaisquer materiais prejudiciais, devendo obedecer às prescrições da Norma EB-1 da ABNT, não sendo permitido o emprego de cimento pedrado.

A água a ser utilizada no preparo das argamassas, deverá atender aos seguintes requisitos:

- ser potável, da qualidade da fornecida pela rede de abastecimento público da cidade;
- só poderá ser utilizada água do sub-solo, após o seu exame e aprovação por laboratório indicado pela FISCALIZAÇÃO;
- ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, impurezas e de quaisquer outras substâncias prejudiciais às argamassas.

#### **- ALVENARIA DE BLOCOS CERÂMICOS**

Deverão ser obedecidas as prescrições da EB-19 e EB-20 DA ABNT referentes aos tijolos cerâmicos, os quais deverão ser de fabricação mecânica e não apresentar trincaduras ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade. As paredes a serem construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos serão indicadas no projeto arquitetônico, devendo ser executadas de acordo com as dimensões do projeto.

Antes do início da alvenaria, serão marcados, por meio de cordões ou fios de arame esticados sobre cavaletes, os alinhamentos das paredes e por meio de fios de prumo, todas as saliências, vãos de portas, janelas, etc. Os tijolos serão abundantemente molhados antes do assentamento.

Em alvenaria de elevação, será empregada argamassa de cimento e areia no traço 1:10 em volume. Em obras enterradas, os tijolos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 em volume. Os tijolos serão assentados em fiadas horizontais, sobre camada de argamassa de 1,5cm de espessura com juntas alternadas de modo a se obter boa amarração, devendo as mesmas ser tomadas com argamassa, e ter espessura não superior a 1,5cm.

Os cantos das paredes deverão ser feitos com tijolos inteiros, assentados alternadamente, no sentido de uma e outra parede. As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas, apresentando os trechos de paredes perfeitas condições de verticalidade.

Todas as alvenarias serão convenientemente amarradas aos pilares e vigas por meio de pontas de vergalhões deixados na estrutura de concreto armado. As paredes que repousam sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1,00m entre as alturas levantadas em vãos contínuos.

No enchimento dos vãos, nas estruturas em concreto armado, a execução de alvenaria nas paredes, em cada andar, será suspensa a uma distância de 20cm da face inferior de vigas ou lajes. O fechamento das paredes será feito em tijolos maciços inclinados e bem apertados. Esse fechamento somente poderá ser feito após 3 (três) dias de execução da mesma parede.

Nas construções de tijolos à vista, será necessário indicar sobre as estacas permanentes colocadas, as marcações das fiadas e juntas de argamassa, e estudar na primeira e segunda fiada o "fechamento" exato. Ainda nestes casos (alvenaria aparente), deverá ser feita uma triagem rigorosa dos tijolos, rejeitando-se aqueles que apresentam lesões ou deformações. Além disso, as juntas deverão ser uniformes quanto à espessura, devendo ainda ser removidos os vestígios de argamassas que aderem aos tijolos. Sobre os vãos das esquadrias, serão dispostas vigas de concreto armado com o mínimo de 0,20m de apoio para cada lado.

As alvenarias serão pagas por metro quadrado de parede executada, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m<sup>2</sup>.

#### **- Alvenaria de Combogós**

Os combogós deverão ser fabricados nas dimensões e formatos indicados no projeto, com argamassa de cimento e areia, ao traço 1:5 em volume. Os combogós deverão ter acabamento uniforme sendo vedado o emprego dos que apresentam trincaduras, falhas ou outros defeitos que possam comprometer a sua resistência e durabilidade. Aplica-se aos combogós cerâmicos ou de louça o disposto no item anterior. Os combogós deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:10 em volume.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando do assentamento, com vista à distribuição uniforme dos elementos vazados no vão a fechar. As diversas fiadas deverão ficar inteiramente alinhadas e niveladas e em perfeita verticalidade. A alvenaria de combogó será paga por metro quadrado de painel efetuado.

#### - Instalações Prediais de Água Fria

As instalações deverão ser executadas de conformidade com os projetos elaborados. O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e outros quaisquer defeitos de fabricação. Serão empregados tubos e conexões de ferro galvanizado ou plástico PVC, rosqueáveis, com diâmetro adequado à alimentação das respectivamente peças.

As tubulações correrão embutidas nas paredes ou pisos, salvo instrução em contrário da FISCALIZAÇÃO, quando os tubos serão externos, presos por meio de abraçadeiras espaçadas de, no máximo, 1,5m. Durante a instalação, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos nas canalizações, as extremidades das mesmas serão convenientemente vedadas.

Os tubos em nenhum caso deverão ser curvados, e sim montados com curvas e joelhos. Para facilitar as desmontagens das tubulações, deverão ser colocados, em trechos convenientes, uniões ou roscas corridas. Toda a tubulação de água deverá passar em nível superior à tubulação de esgoto. OS aparelhos somente deverão ser instalados quando concluídos os serviços que possam danificá-los, ficando desde já explícito que serão substituídas as peças impugnadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as juntas e ligações deverão ser perfeitamente estanques. Antes de ser feito o revestimento, as canalizações serão submetidas à prova de pressão interna. A pressão de teste deve ser, no mínimo, igual a de trabalho a que irá ser submetida, devendo a água permanecer nas canalizações pelo menos 15 (quinze) minutos.

Salvo indicação em contrário do Projeto, a louça a utilizar será da cor branca, assentada em bucha de nylon com parafuso de latão. As instalações sanitárias serão pagas por unidade nela incluídas todos os materiais e serviços necessários.

#### - Instalações Prediais de Esgotos

As instalações deverão ser executadas de conformidade com os projetos elaborados. O material a ser utilizado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação. Serão empregados tubos e conexões, tipo esgoto, em ferro fundido ou PVC.

As canalizações deverão correr embutidas nas paredes ou rebaixadas nos pisos, devendo possuir declividade que permita o rápido escoamento dos despejos. Durante a instalação, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos nas tubulações, as extremidades das mesmas deverão ser convenientemente vedadas. As ramificações entre sifões e ralos serão de PVC e os tubos de queda de PVC "tipo esgoto". As ligações dos ramais no tubo de queda serão feitas através de TES sanitários. Os tubos de queda e de ventilação deverão ser assentados rigorosamente aprumados.

O efluente final dos esgotos será encaminhado ao coletor mais próximo da rede pública. As instalações de esgoto serão pagas por unidade nela incluída todos os materiais e serviços necessários.

#### - Instalações ELÉTRICAS

Todas as instalações elétricas estão descritas no VOLUME DO PROJETO ELÉTRICO com suas respectivas especificações técnicas

#### - Esquadrias de Alumínio

As esquadrias deverão ser confeccionadas e assentadas de acordo com as determinações do Projeto Arquitetônico. As esquadrias deverão ser constituídas de perfis laminados de alumínio formando caixilhos robustos e perfeitamente dimensionados para os esforços que irão resistir. As dimensões dos vãos assinalados nos Projetos se referem às aberturas livres entre marcos ou guarnições. As esquadrias deverão ser firmemente chumbadas às paredes e/ou elementos estruturais. Os serviços de serralharia deverão ser executados segundo a melhor técnica recomendável para trabalhos deste gênero. Os quadros deverão ser perfeitamente esquadriados tendo os ângulos soldados ou rebatidos, bem esmerilhados ou limados, ficando sem rebarbas ou saliências.

As partes móveis das esquadrias deverão ter livre funcionamento, com folga de dois milímetros. As esquadrias de alumínio deverão ser anodizadas e recobertas permanentemente com graxa, até a limpeza geral da obra.

Deverão ser obedecidas as especificações referentes às esquadrias, bem como à sua ferragem e vidros que as compõem, que figurem nas plantas de detalhes do Projeto Arquitetônico. As esquadrias a serem utilizadas deverão ser de 1ª qualidade, isenta de quaisquer defeitos e dos tipos e dimensões discriminados no Projeto.

A FISCALIZAÇÃO deverá previamente aprovar o fabricante das esquadrias de alumínio quando o mesmo não for indicado no Projeto.

As esquadrias não poderão se deformar e serão fixadas de forma que os rebordos e encaixes tenham sua forma exata, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios. As esquadrias serão pagas por metro quadrado, considerando as dimensões dos vãos abertos na alvenaria.

#### - Revestimento em cerâmica / azulejos

Serão assentados azulejos nos locais indicados pelo Projeto Arquitetônico, o qual especificará o tipo e cor dos mesmos. Após a pega e o endurecimento do chapisco de aderência, a superfície deverá ser molhada, e em seguida aplicado, a colher de pedreiro, um emboço com 1,5cm de espessura mínima, o que deverá ser precedido da instalação de marcos, aduelas e tubulações a embutir.

A argamassa para o emboço será de cimento, areia e saibro ao traço 1:6 em volume, sendo uma parte de cimento e seis de areia - saibro que será determinada pela FISCALIZAÇÃO, consoante a retração, aderência e acabamento obtidos através de amostras preparadas com dosagens diversas. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser utilizada massa industrialmente preparada.

A argamassa deverá ser preparada consoante as determinações do capítulo ARGAMASSA destas Especificações. Após aplicação da massa, que poderá ser feita mecanicamente a superfície será regularizada com régua de alumínio e acabada com desmoldadeira.

O emboço deverá obedecer às determinações da Norma P-NB - 231 da ABNT, e apresentar uma superfície perfeitamente plana, desempenada e isenta de quaisquer defeitos ou deformações. Após a pega e o endurecimento do emboço, será aplicado o revestimento em azulejos, devendo a superfície ser previamente molhada. Os azulejos deverão ser bisotados, de 15 x 15cm, de primeira qualidade e selecionados, perfeitamente esquadrejados e isentos de fissuras, trincaduras, falhas e defeitos de fabricação.

As terminações, cantos e demais peças boleadas deverão atender às prescrições do sub-item anterior. Os azulejos deverão obedecer às prescrições da EB-301 da ABNT.

Antes da colocação dos azulejos, já deverão estar fixadas as buchas necessárias à fixação dos aparelhos sanitários. Os azulejos deverão ser assentados sobre o emboço com pasta de cimento e rejuntados com pasta de cimento branco.

O revestimento deverá ser executado no sentido ascendente, partindo do nível do piso até a altura determinada no Projeto, e partindo dos vãos abertos e das esquadrias para os cantos das paredes.

O número de fiadas deverá ser tal a evitar o corte horizontal dos azulejos, sendo a diferença compensada, uniformemente, na largura das juntas. Os furos efetuados nas pedras de azulejos deverão ter um diâmetro inferior ao das canolas das torneiras e chuveiros.

O recorte das pedras deverá ser feito cuidadosamente de modo a evitar fissuras, trincaduras ou irregularidades nas superfícies das mesmas, devendo as partes cortadas ficar voltadas para o canto das paredes. Decorrido três (03) dias após o término do serviço, será verificada a perfeição da colocação, percutindo-se os ladrilhos e substituindo-se as peças que denotem pouca aderência.

As pedras deverão apresentar um perfeito destorcimento e nivelamento, devendo as juntas verticais ser desencontradas, vulgarmente chamadas de "juntas soltas". Serão rejeitadas as pedras que apresentarem trincaduras oriundas do assentamento ou corte, bem como, as que forem irregularmente aparadas ou que apresentarem emendas. A superfície acabada deverá apresentar parâmetros perfeitamente planos apurados, alinhados e nivelados, arestas vivas, concordâncias certas, superfície plana, sem falhas, depressões, ressaltos entre pedras e sem quaisquer outros defeitos. O revestimento em azulejos será pago por metro quadrado de superfície revestida, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m<sup>2</sup>.

No preço do revestimento deverá estar computada o chapisco de aderência ou impermeabilização, emboço e lavagem. Nas partes indicadas no projeto será aplicado o revestimento rústico (em chapisco grosso).As superfícies a serem revestidas deverão ser previamente limpas com vassourinhas e fartamente molhadas. A argamassa a utilizar será de

cimento e areia ao traço 1:6, em volume. Consoante o tipo de acabamento exigido pelo projeto o revestimento será executado, jogando-se a argamassa contra a superfície a revestir:

com auxílio de colher de pedreiro através de tela metálica de 2mm de lado;

através de vassoura de piaçaba; diretamente com colher de pedreiro.

Com a finalidade de ser obtida uniformidade no revestimento, a superfície deverá ser dividida e revestida em painéis. Após o completo endurecimento do chapisco, a superfície revestida deverá ser escovada com escova de aço, de modo a retirar toda argamassa solta.

Esse revestimento será pago por metro quadrado de superfície revestida, descontando-se apenas os vãos de área superior a 0,50m<sup>2</sup> devendo no preço unitário ser incluído o chapisco de aderência ou impermeabilização.

#### **- Piso em Cimentado**

Será usado piso em cimentado nas áreas indicadas no Projeto Arquitetônico, só podendo ser iniciado após concluídos o revestimento de paredes e tetos, e o assentamento das canalizações sob o mesmo. O cimentado será aplicado com argamassa de cimento e areia ao traço 2:3, em volume, diretamente sobre a camada de regularização ou laje de concreto, que deverão estar perfeitamente limpas. A camada da argamassa deverá ter, no mínimo, 2cm de espessura, devendo ser estendida com régua de alumínio e acabada com desempenadeira.

Consoante o determinado no Projeto Arquitetônico, a superfície do piso poderá ser "queimada a colher" com cimento puro. A argamassa de piso deverá ser adicionado o corante na cor indicada pelo Projeto Arquitetônico.

As juntas de piso deverão ser feitas em PVC ou acrílico, com o espaçamento indicado no Projeto, e deverão ficar inteiramente alinhadas e esquadrejadas. As juntas deverão ser assentadas com a mesma argamassa a ser utilizada no cimentado, só devendo ser corrido o piso, no mínimo 24 horas após esse assentamento. Quando não indicado no Projeto Arquitetônico, as juntas deverão ser distribuídas em retângulo de área proporcional à do piso de cada vão, devendo a área desses retângulos ser, no máximo, igual a um metro quadrado.

As soleiras deverão ser delimitadas por juntas e ser efetuadas de maneira idêntica ao do piso. O piso deverá ter declividade suficiente a assegurar o perfeito escoamento das águas de lavagem para os ralos de piso ou áreas externas. O processo de cura realizado através de uma rega periódica das superfícies durante os sete dias que se seguem à execução, impedindo-se todo tipo de tráfego sobre ela, até 24 horas da execução. A superfície do piso deverá se apresentar desempenada, regular com acabamento e coloração uniformes e isenta de quaisquer deformações. O piso será pago por metro quadrado de área pavimentada devendo no preço unitário estar incluídas as juntas.

#### **- Pintura**

As pinturas serão executadas com acabamento impecável de acordo com o tipo e cor indicados no projeto ou, nos casos omissos, conforme indicação da FISCALIZAÇÃO. As

superfícies a serem pintadas serão examinadas e corrigidas de quaisquer defeitos de revestimentos antes do início dos serviços. As tintas, massas, vernizes e solventes a empregar deverão ser de primeira qualidade, nas cores e embalagens originais de fábrica.

As tintas serão preparadas em ambiente fechado e sob as vistas da FISCALIZAÇÃO. No caso de uso de tintas e vernizes já preparados serão observados rigorosamente as instruções do fabricante, no que concerne a aplicação, tipo e quantidade de solvente, sendo absolutamente vedada a adição de qualquer produto estranho às especificações do fabricante.

O “primer” e as massas destinadas ao tratamento ou acabamento das superfícies a serem pintadas, deverão ser as indicadas pelo fabricante das tintas ou vernizes, e ser aplicadas consoante ele indicar. Protetor a base de silicone a ser usado sobre a pintura PVA ou concreto aparente externos, deverá ser quimicamente compatível e ter aderência perfeita, à pintura ou superfície onde será aplicado. Esse protetor deverá ser incolor de modo a manter as tonalidades originais da superfície pintada. Deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias, até que se obtenha a coloração uniforme desejada partindo-se sempre dos tons mais claros para os mais escuros.

A segunda demão e as subsequentes só poderão ser aplicadas quando a precedente estiver inteiramente seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 horas entre elas. Após emassamento, este intervalo deverá ser de 48 horas. A pintura de paredes poderá ser aplicada com brochas ou rolos, devendo ser feita verticalmente, da parte superior para o inferior, sendo uniformemente distribuída em toda a superfície a ser pintada.

A pintura a óleo ou verniz poderá ser aplicada a pincel ou pistola, devendo ser distribuída uniformemente em toda a superfície a pintar.

Os trabalhos de pintura externa ou em local mal abrigados não deverão ser realizados em dias de chuva. A massa aplicada para fixação dos vidros deverá ser pintada a duas demãos com tinta e cor das utilizadas nas respectivas esquadrias.

Deverão ser evitadas escorrimentos ou respingos de tintas nas superfícies não destinadas a pintura, tais como: tijolos aparentes, lambris, que serão lustrados, ferragens, aparelhos de iluminação. Quando aconselhável, deverão ser protegidos com papel, fita celulose ou materiais equivalentes, principalmente no caso de pintura à pistola. Os respingos que não puderem ser evitados deverão ser removidos com solvente adequado enquanto a tinta estiver fresca. A pintura será paga por metro quadrado de superfície pintada, sem descontar vãos de área superior a 0,50m<sup>2</sup>.

#### **- Caição**

Consiste na aplicação de uma mistura de cal e água (com ou sem corante) diretamente sobre o revestimento.

A cal usada deverá ser virgem, extinta na obra no máximo a 03 dias de sua aplicação. A pasta de cal extinta para preparação da tinta deve ser previamente peneirada.

Poderá ser usada tinta preparada, a qual será adicionada água na quantidade indicada pelo fabricante.

Na tinta para caiação poderá ser adicionada cola derretida na proporção de 100 gramas para cada 4 litros de tinta preparada.

Quando as superfícies forem excessivamente absorventes, é necessária adicionar óleo de linhaça, em quantidade suficiente, para a primeira demão da caiação.

A pintura será aplicada, no mínimo, a três demãos, sendo uma de aparelho e duas na cor indicada no projeto.

#### **- Óleo Sobre Ferro**

Deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- a) limpeza da superfície com lixa, palha ou escova de aço, para eliminação de toda a ferrugem existente e toda pintura aplicada pelos serralheiros, até aparecer a superfície lisa e brilhante do metal;
- b) aplicação de tinta anticorrosiva, cromato de zinco, em uma demão, aplicada à trincha ou pincel;
- c) uma demão de massa corrida;
- d) lixamento a seco com lixa nº 0;
- e) duas demãos de tinta de acabamento, aplicadas a pincel ou pistola.

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá a limpeza das superfícies ser procedida com jateamento de areia.

#### **- Óleo Sobre Madeira**

Será adotado o seguinte procedimento:

- a) lixamento preliminar a seco, com lixa nº 1 e limpeza do pó de lixa;
- b) uma demão de aparelho aplicada à trincha ou pincel, de acabamento fosco;
- c) uma demão de massa corrida, calçada à espátula, em todas as fendas, depressões e orifícios de pregos;
- d) lixamento adequado da superfície;
- e) duas demãos de tinta de acabamento, aplicada à pistola ou pincel, com retoques de massa antes da última demão.

#### **- Plástica (PVA)**

Antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser tratadas com o “primer”, indicado pelo fabricante da tinta. Nas superfícies externas voltadas aos ventos dominantes, esse “primer”, além de aparelhamento, deverá ter características de impermeabilização. Em

seguida será aplicada uma demão de massa corrida, que depois de seca, será lixada, procedendo-se após os retoques, onde necessário.

Aplica-se então a primeira demão de tinta. Após seca será procedida a correção final com massa e lixamento, procedendo-se a pintura final. As superfícies externas pintadas, aplicar-se-á uma demão, de protetor a base de silicone.

#### - **Urbanização**

A urbanização de área de unidades dos sistemas, deverá, ser executada consoante os tipos de características de pavimentação, isolamento, drenagem superficial e ajardinamento indicados nos Projetos.

Poderão ser empregados os seguintes tipos de pavimentação:

lajotas de concreto simples com juntas abertas, de 0,50 x 0,50 x 0,50m, empregando-se concreto ao traço 1:3:5 (cimento, areia e brita) em volume, com superfície acabada a colher de pedreiro;

paralelepípedos de pedra granítica, rejuntados com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5, assentes sobre colchão de areia compactada;

pavimentação asfáltica sobre base de macadame, ou estabilizada de solo cimento;

pré-moldados de concreto sobre base estabilizada de solo cimento ou de macadame.

Para o isolamento da área poderão ser utilizados:

cercas de arame farpado, com onze fios, montado sobre mourões de concreto armado espaçados de 2,00m;

muros de alvenaria de tijolos revestidos com massa única e caiados;

portões de acesso de madeira ou ferro, conforme detalhes específicos, assentes sobre pilares de alvenaria.

Na drenagem poderão ser empregadas:

valeta com seção trapezoidal de concreto simples 1;3:5 em volume, com superfície acabada a colher de pedreiro;

galerias em tubos de concreto ou rib loc com caixas de alvenaria e tampa de concreto armado;

calhas pré-moldadas de concreto.

No tratamento das áreas poderão vir a ser utilizados:

revestimento com cascalho constituído de pedra britada B-25 ou cascalhinho, com 4cm de espessura;

meio fio delimitador de passeios ou áreas, em pedra granítica rejuntada, concreto simples ou alvenaria de tijolos revestida;

plantio de grama;

plantio de mudas arbóreas ou arbustivas;

elementos decorativos.

Os projetos de urbanização e as presentes especificações serão complementadas pelas normas contidas no Manual de Encargos de Obras de Saneamento da CONTRATANTE que detalharão os serviços a executar disciplinando, inclusive, os critérios de medição e pagamento.

#### **- Testes da rede coletora**

Deverão ser realizados testes de fumaça e/ou outros conforme determinados pela FISCALIZAÇÃO, em trechos não superiores a 100 metros, antes de receber qualquer tipo de recobrimento. A rede coletora, qualquer que seja o tipo de junta, será testada (teste de vazamento) como verificação final de sua eficiência.

Para execução do teste, são necessários:

- poços de visita bem construídos e estanques;
- bujões para teste (balão de vedação, saco de areia, saco de tabatinga, madeira, etc.);
- conexões resistentes;
- fixação dos limites aceitáveis de vazamento e infiltração que possam ocorrer.

É conveniente que o primeiro trecho entre dois PV's da rede coletora construída seja logo testado, pois isto permitirá à FISCALIZAÇÃO, observar, inicialmente, a qualidade da construção e examinar se os resultados obtidos atendem às exigências, servindo de base para que os trabalhos subsequentes possam ser julgados, desde que eles estejam mostrando que a junta pode ser feita para atender às exigências da obra.

O teste de vazamento será feito com água. No ensaio, a seção de linha preparada para teste deverá ser tamponada, tanto na parte superior quanto na inferior, montante dos PV's. Em linha de pouca declividade, dois ou mais trechos entre PV's podem ser testados simultaneamente. Em lugares de forte declividade, de onde possam resultar cargas superiores às do ensaio ou, então, que o desnível ocasione transbordamento no PV inferior, devem ser instalados pontos intermediários que permitem testar os vários trechos com desnível superior à carga de ensaio.

- Basicamente a sequência da execução do ensaio é a seguinte:
- quatro horas antes do período oficial de testes, enche-se com água o trecho em estudo, para permitir que tanto a junta quanto o tubo fiquem saturados;
- enche-se o PV de montante, com água numa altura “H”;
- mede-se cuidadosamente a profundidade d’água no PV, a partir de um ponto de sua borda;
- após o período de 1 hora, mede-se a profundidade do nível d’água a partir do ponto assinalado na borda do PV;
- mede-se e calcula-se a perda d’água durante os períodos de testes, que não deverá ser superior a 2 l/h/100cm de diâmetro.

Em substituição ao método descrito, é possível ensaiar individualmente as juntas especiais de vedação. Deve-se dar preferência a este processo. Nos trechos onde forem assentadas as tubulações de esgoto e for feita a reposição da pavimentação, deverão ser efetuados ensaios, por firma especializada, indicada pela CONTRATANTE, distanciados, no máximo, 100 metros um do outro, de sorte a confirmar a compactação do aterro da vala, e as espessuras e resistências das camadas de pavimentação.

Caso o resultado dos ensaios venha a apresentar vazamentos ou valores insatisfatórios, os serviços deverão ser refeitos sem ônus para a CONTRATANTE, devendo da mesma forma serem refeitos os serviços de reposição, seja de passeio, paralelepípedo ou asfalto, tantas vezes quantas forem necessárias.

#### **- Testes de linhas de recalque**

Caberá à CONTRATADA providenciar todos os recursos e coordenar todas as atividades necessárias a execução dos testes de linha, destinados a determinar possíveis falhas de material, mão-de-obra e/ou métodos de construção. Toda a rede deverá ser submetida a teste hidrostático, de acordo com os procedimentos descritos a seguir e de acordo com as disposições da ABNT.

Todos os trechos de tubulação utilizados nas travessias subterrâneas deverão ser testados após o abaixamento dos mesmos na vala. A CONTRATADA compete apresentar um método para execução do teste hidrostático para prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO, que deverá constar no mínimo, a pressão, tempo de duração, trechos que serão executados, locais para medição e critério de operação.

Na execução dos testes deverão ser consideradas as pressões de testes definidas pela FISCALIZAÇÃO, as classes das tubulações, válvulas e acessórios. Os testes poderão ser executados por trechos que não excedem 1.000 metros de comprimento, com as juntas ou soldas descobertas.

A FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA deverão determinar, de comum acordo, os pontos em que deverão ser instalados os instrumentos registradores de pressão. Os testes a serem realizados pela CONTRATADA deverão seguir o seguinte procedimento básico:

- a) o enchimento da linha deverá ser feito com água doce, limpa e isenta de elementos agressivos ao tubo; à CONTRATADA compete adotar todos os cuidados necessários à retirada de ar nos pontos altos, garantindo o completo enchimento da linha com água;
- b) o fechamento das extremidades de cada seção da linha a ser testada deverá ser feito por meio de tampões adequados (caps ou closures), instalados rigorosamente de acordo com as normas de segurança aplicáveis;
- c) toda a linha ou seção da linha deverão ser submetidas a testes hidrostático, cíclico, conforme descrito a seguir;
- d) a pressão deverá ser elevada até atingir 100% do valor máximo especificado para cada seção (1,5 vezes a pressão de trabalho), sendo mantida neste valor durante 1 (uma) hora;
- e) em seguida, deverá ser escoada a quantidade de água necessária para que a pressão retorne a 50% do valor máximo especificado;
- f) deverão ser repetidas as operações descritas nas alíneas “d” e “e”;
- g) em seguida, a pressão deverá ser elevada novamente até atingir 100% do valor máximo especificado para cada seção; essa pressão deverá ser mantida pelo tempo necessário à verificação de vazamentos na seção testada, devendo ser observado um tempo mínimo de manutenção na pressão de 24 (vinte e quatro) horas;
- h) deverá ser repetida a operação na alínea “e”;
- i) em seguida, a pressão deverá ser novamente elevada até atingir 100% do valor máximo especificado e mantida pelo período de 3 (três) horas.

A execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas é de responsabilidade da CONTRATADA e deverão ser imediatamente reparadas. Todos os recursos de mão-de-obra, materiais, equipamentos, ferramentas, etc, necessários à completa realização dos testes, bem como a execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas, serão de única e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

Em cada teste, além dos equipamentos julgados necessários pela CONTRATADA, serão exigidos, no mínimo, os instrumentos abaixo discriminados:

1 manômetro registrador;

2 manômetros de quadrante, leitura 10 lb/pol<sup>2</sup>.

A CONTRATADA montará os referidos instrumentos de pressão num “manifold” conectado à tubulação em testes, submetendo-os a um ensaio prévio de pressão a fim de verificar seu funcionamento e respectiva calibração. Os termômetros registradores deverão

ser do tipo “bulbo de imersão”, equipados com poço para serem mergulhados na água presente no interior da tubulação em teste hidrostático.

Durante a execução do teste hidrostático, a CONTRATADA efetuará as leituras da Balança de Peso Morto a cada hora, anotando-se em relatório apropriado. Após a execução do teste, a CONTRATADA fará uma análise dos resultados obtidos e apresentará à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

#### **- Testes de recebimento – elevatórias**

Para o recebimento das obras das elevatórias, todos os equipamentos deverão ser submetidos a testes de operação, independentemente dos ensaios de recebimento nas fábricas. No caso das bombas e compressores, serão verificadas: velocidade de rotação; curvas características em pelo menos 3 pontos; pressão estática de carcaça (na fábrica) etc.

#### **- Reservatórios Hidropneumáticos**

Deverá ser empregado, como dispositivo de proteção para a linha de recalque, um reservatório hidropneumático do tipo multien capsulado com esferas em poliuretano ou do tipo com bolsa elastomérica interna em butil (espessura mínima de 2 mm) para esgoto com as seguintes especificações:

- Modelos de referência ..... Hidroballs, Charlatte ou similar
- Volume mínimo.....conforme indicado em planta e transiente
- Material ..... Aço Carbono ASTM A 36 Gr. C
- Diâmetro mínimo da inspeção ..... 450 mm
- Diâmetro mínimo da entrada ..... 50 mm

O reservatório deverá ser fabricado conforme norma ASME em formato cilíndrico. O interior do tanque deverá ser recoberto com tinta epóxi anticorrosão. O exterior do tanque deverá ser recoberto com pintura de poliuretano anticorrosão. No dimensionamento da parede do tanque, deverá ser considerada uma corrosão interna mínima de 2 mm. Não será permitida a execução de soldagem no tanque após o processo de alívio do stress do material construtivo. O tanque deverá dispor de uma conexão roscada em sua parte superior, que permita a instalação de um manômetro para monitoramento da pressão de pré-carga e uma válvula para admissão do gás comprimido. Além disso, deverá dispor de um indicador de nível através de transmissor de pressão diferencial, com display LCD local e saída 4 a 20 mA, para permitir o monitoramento do gás em seu interior.

**- Válvula Ventosa combinada (cinética e automática com duplo orifício) de tríplice função para esgoto** - Características de Projeto e Operacionais Básicas Mínimas de Referência Materiais de Fabricação do Corpo e Normas Construtivas:

Os materiais de fabricação dos componentes da válvula tipo ventosa combinada (cinética + automática) serão os indicados a seguir, ou com características mínimas similares, se forem comprovados e aceitos pela CAGECE:



- Orifício de Descarga Polipropileno
- Conjunto da Lingueta Vedante..... Nylon Reforçado + E.P.D.M + Aço Inoxidável
- Flutuador ..... Polipropileno Expandido
- Corpo..... Nylon Reforçado / Aço Inox SAE 316
- Flange..... Nylon Reforçado / Aço Inox SAE 316
- TAP ¼" ..... Latão ASTM A124 / Aço Inox
- Corpo da válvula automática..... nylon reforçado ou aço inox SAE 316
- Base ..... Nylon Reforçado / Aço Inox SAE 316
- Juntas ..... BUNA-N
- Molas ..... Aço inox SAE 316
- Arruelas ..... Aço inox SAE 316
- Parafusos e porcas ..... Aço inox SAE 316
- Hastes ..... Aço inox SAE 316
- Válvula de esfera de drenagem ..... latão ASTM A124/ aço inox SAE 316

- **Bombas para transporte de efluentes**, com camisa de refrigeração (aço inoxidável).

- Tipo de instalação: Semi-permanente
- Rotor: aberto auto limpante
- Frequência: 60Hz
- Tipo de partida: suave
- Nº de fase: trifásico
- Nº de pólos: 4
- Tensão de operação: 380V
- Sensor térmico: termocontato nas bobinas do estator
- Sensor de umidade: FLS (câmara do estator)
- Material do Impulsor: Ferro fundido (GG25)
- Material da Carcaça: Ferro fundido (GG25)
- Material do Eixo: Aço inoxidável (AISI 431)
- Selo Mecânico Interno: WCCR / WCCR
- Selo Mecânico Externo: WCCR / WCCR
- Classe de isolamento: H(180°C)
- Passagem de sólido >= 60mm

➤ **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO**

**- LIMPEZA DO TERRENO**

Deverá ser feita nas áreas necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos, abrangendo no mínimo a área limitada pela cerca indicada no projeto. Constará de eliminação da vegetação existente, inclusive com destocamento e remoção das raízes, empregando-se serviços manuais e/ou mecânicos para esta finalidade. A derrubada de árvores fica condicionada à anuência dos Órgãos competentes e aprovação da FISCALIZAÇÃO, quando se comprovar a interferência prejudicial ao andamento dos serviços.

**- LOCAÇÃO E NIVELAMENTO**

Estes serviços serão iniciados logo em seguida à limpeza da área, devendo-se lançar uma rede de marcos de concreto, em pontos que definam a locação planimétrica geral. Após a implantação de um marco pela EMPREITEIRA, definindo o RN geral a obedecer, far-se-á o transporte de cotas para os pontos escolhidos, com aprovação da FISCALIZAÇÃO.

**- MOVIMENTO DE TERRA E OBRAS COMPLEMENTARES**

Quando o sistema de tratamento proposto não for do tipo lagoa de estabilização, a execução dos serviços de implantação, se dará de acordo com a metodologia apresentada pelos fabricantes dos equipamentos, ou aquela definida pela FISCALIZAÇÃO. Caso o sistema de tratamento proposto seja do tipo lagoas de estabilização, a execução dos serviços deverá se dar de acordo com os procedimentos descritos a seguir: Movimento de Terra Deverá ser feita a locação cuidadosa dos eixos dos diques a executar, com as linhas de off-set de aterros e cortes previstos. Os taludes dos diques serão executados por meios mecânicos, e suas superfícies regularizadas por meios manuais, de modo a se obter um acabamento uniforme.

Os materiais a serem utilizados na execução dos maciços deverão ser provenientes de jazidas indicadas pela EMPREITEIRA e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, após os resultados positivos dos testes e ensaios adequados tais como: determinação de índices físicos, grau de compactação e outros específicos para escolha de material para aterro, procedidos em laboratórios especializados e de idoneidade comprovada. O material removido será transportado para o local de bota-fora indicado pela FISCALIZAÇÃO, onde será devidamente espalhado.

Após a limpeza do terreno e remoção da camada superficial, quando atingida a camada considerada adequada será dado início aos serviços de lançamento, espalhamento e compactação dos diques em obediência às seguintes recomendações: Antes do lançamento de uma nova camada, a anterior deverá estar aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Quando uma camada ficar exposta após sua compactação, deverá ser examinada pela FISCALIZAÇÃO que decidirá pelo tratamento que for necessário, tanto no acerto da umidade como nos horizontes que se apresentarem com fissuras de contração; As superfícies lisas da camada já compactada deverão ser escarificadas antes da camada

seguinte ser lançada, na direção do eixo do dique, com profundidade e espaçamento da ordem de 5cm e 50cm respectivamente.

Não deverá haver caminhos preferenciais de circulação do equipamento na área de compactação e as camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais, paralelas ao eixo do dique; Nos casos de interrupção dos trabalhos por um tempo mais prolongado, a área já compactada será recoberta por uma camada solta, após registrar-se devidamente a cota alcançada pela compactação, para que, sem dúvida, possa ser reencontrada no prosseguimento futuro dos serviços;

A compactação deverá ser executada com rolos pneumáticos, rolos lisos ou rolos pés-de-carneiros. Deverão estar providos de dispositivos limpadores que impeçam o solo de ficar ligado ao mesmo. Poderão, também, estar dotados de equipamentos de impacto ou vibratório; No caso de se desejar a utilização de um outro equipamento dos aqui aventados, seu uso deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO; A primeira camada de aterro deverá ser compactada com umidade que se enquadre na faixa de 0% e 1% acima da umidade ótima do ensaio de PROCTOR NORMAL; A umidade média de compactação deverá situar-se numa faixa que vai de 2% abaixo, até a umidade ótima, mas nunca fora dela; As máquinas compactadoras, sempre deverão passar em direção ao eixo dos diques, observado um igual número de passadas sobre cada faixa lançada. Os rolos não deverão ter velocidade superior a 5km/h, de modo que esta velocidade seja acompanhada pelo fiscal, caminhando ao lado; A fixação do número de passadas dos rolos, será feita na fase inicial da compactação do aterro baseada nos primeiros resultados obtidos, de maneira que a faixa exigida entre 98% e 100% da umidade ótima do ensaio de PROCTOR NORMAL seja mantida. Esses números, no entanto, não deverão ser menores que 8 (oito) e 6 (seis) para rolo pé-de-carneiro e pneumático, respectivamente; Cabe à FISCALIZAÇÃO a aprovação ou não de cada camada. Será exigida a recompactação de toda camada cujo grau de compactação determinada a densidade “in situ” seja inferior a 98%. A recompactação deverá ser orientada pela FISCALIZAÇÃO;

Os ensaios de comprovação na praça, serão realizados em frequências mínimas de um ensaio por 500m<sup>3</sup> do aterro compactado e um ensaio por 100m<sup>3</sup> nas zonas de descontinuidade. Quando o equipamento citado nos itens anteriores tiver seu uso impraticável ou inadequado, deverá ser lançado mão de equipamento do tipo sapo ou soquete mecânico ou similar para compactação. Todo o método e equipamento usado será submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO, e o controle de umidade e compactação deve ser equivalente àquele obtido no restante do aterro. Proteção de Taludes A proteção dos taludes externos e internos deverá ser executada da seguinte maneira: O talude externo deverá receber uma proteção constituída de plantio de grama. Os taludes internos deverão receber ao longo de todo o perímetro, uma camada de concreto com espessura de 0,10m no traço volumétrico 1:3:5 (cimento, areia e brita), numa faixa mínima de 0,50m acima dos respectivos níveis d'água, e, abaixo deles. Deverão ser previstos juntas de retenção com enchimento de betume asfáltico a cada 2m. A seção desta camada deverá estar de acordo com os detalhes apresentados em planta do projeto executivos das lagoas. O coroamento dos diques deverá receber um recobrimento de cascalhinho ou outro material de predominância silicosa, com espessura mínima de 0,05m. Este recobrimento

deverá ser contido lateralmente, nos lados, por meio fio e linha d'água de pedras graníticas, ou concreto simples no traço volumétrico 1:3:5 (cimento, areia e brita). Ao longo do meio-fio à intervalos regulares de 25m, e em todo o perímetro, deverão ser deixadas aberturas, de modo a drenarem a água de chuva que se acumule no coroamento, quando houver precipitação pluviométrica no local.

#### **- Limpeza Final / Entrega da Obra**

Após a conclusão dos serviços, o canteiro de obra, ruas e instalações deverão ser limpos e removidos os entulhos. A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar em perfeito funcionamento todas as instalações, equipamentos, aparelhagem e instrumentação, com ligações definitivas as redes de serviços públicos de luz e força, água e telefone. Nas obras civis deverá também ser procedida à limpeza final e lavagem dos pisos, paredes sobre revestidas e peças sanitárias e removidos quaisquer vestígios de tinta, manchas e argamassa.

A entrega da obra e seu recebimento pela CONTRATANTE, serão procedidos após vistoria efetuada, e constatado o fiel cumprimento dos Projetos elaborados e o perfeito funcionamento das instalações e redes.