

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - SERVIÇOS

1 TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS

Os trabalhos a serem descritos a seguir, orientam e definem os materiais, equipamentos e mão de obra, necessários a execução dos mesmos:

- Locação das estruturas e dimensionamento completo (obras especiais);
- Serviços topográficos;
- Serviços geotécnicos;
- Sinalização das obras;
- Fornecimento de água e energia elétrica para o canteiro de obras, inclusive contato com as Concessionárias;
- Retirada da pavimentação existente (asfalto) e sua recomposição;
- Escavação manual ou mecanizada das valas e das cavas de fundação, inclusive com retirada do material e lançamento do mesmo em local indicado pela Fiscalização (bota fora);
- Fornecimento e cravação de estacas de fundação;
- Fornecimento, operação e manutenção de equipamentos necessários ao rebaixamento do nível d'água, para esgotamento das valas;
- Assentamento de tubulações das adutoras e da rede de distribuição;
- Embasamento dos tubos com colchão de areia, nos casos indicados pela Fiscalização, com fornecimento da areia;
- Construção de caixas de registro e distribuição;
- Construção de blocos de ancoragem e pilotis;
- Reaterro e compactação de valas;
- Ensaio hidrostáticos;
- Instalação e montagem dos equipamentos de elevação de água;
- Construção da unidade de tratamento de água;
- Construção de unidades de reservação;
- Instalação dos ramais em lotes domiciliares;
- Limpeza final da obra.

1.1 Serviços Geotécnicos

Os estudos geotécnicos complementares necessários ao estabelecimento das informações de avaliação e classificação dos solos deverão ser feitos através da empresa contratada no caminhamento da adutora e das estruturas previstas na execução do projeto, previamente determinado pela fiscalização; cujo relatório deverá ser submetido a mesma com o objetivo de nortear e reduzir as incertezas apresentadas na planilha orçamentária em grau estimado.

A respectiva sondagem tem a finalidade de coleta de amostras e identificação dos horizontes do terreno para fins de escavação de valas e a respectiva estimativa dos valores de material de 1ª; 2ª e 3ª categoria.

Os resultados das sondagens deverão ser feitos e entregues para apreciação da Codevasf na forma de relatório numerado, datado e assinado por responsável técnico pelo trabalho, registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA e a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART de autoria.

Devem constar do relatório:

- Nome do interessado;
- Local e natureza da obra;
- Descrição sumária do método e dos equipamentos empregados na realização das sondagens;
- Total perfurado, em metros;
- Declaração de que foram obedecidas as Normas Brasileiras relativas ao assunto;
- Referências às plantas e aos desenhos gerados e a localização das sondagens.

1.2 Serviços Topográficos

Os serviços topográficos complementares têm a finalidade de atender os requisitos das Normas ABNT cujos levantamentos topográficos devem ser planialtimétricos em extensão, detalhamento e precisão para o traçado da adutora e das estruturas necessárias à execução do projeto.

2. ADUTORAS

2.1 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

2.1.1 Normas gerais

Todos os materiais deverão satisfazer rigorosamente a estas especificações e somente serão utilizados depois de examinados e aceitos pela Fiscalização.

Os materiais a serem empregados na obra deverão ser de boa qualidade e obedecer às especificações contidas neste texto, às Normas da ABNT ou através de certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos, indicados pela Fiscalização.

2.1.2 Água

A água utilizada no preparo de argamassas e concretos será de conformidade com o disposto na NBR-6118 da ABNT.

2.1.3 Areia

A areia para concreto será de granulometria média, de jazida natural, quartzosa e limpa, e ter dosagem adequada para cada caso. A areia para argamassa, deverá ser fina, peneirada, quartzosa e limpa. A areia destinada ao alcochoamento de tubos, será grossa, de jazida natural, quartzosa e limpa. Todas devem atender ao especificado na NBR- 7211.

2.1.4 Brita ou pedra britada

A brita deverá apresentar arestas vivas, granulometria uniforme de diâmetro mínimo igual ou superior a 4,6 mm e ser limpa, isenta de pó, argila e partes em decomposição e atender ao especificado nas NBR-5564, 7174 e 7211.

2.1.5 Cimento

Deverá ser de fabricação recente, em embalagem original de fábrica, em sacos de 50 kg, peso líquido, admitindo-se uma tolerância de 2% em relação ao peso.

Cada partida recebida, se disporá em ordem cronológica, para que não se misturem, facilitem sua inspeção e seu emprego sucessivo e os sacos de cimento deverão ser armazenados em local coberto, protegido contra umidade e outros agentes nocivos às suas qualidades. As pilhas deverão conter de 08 a 10 sacos de altura.

Serão sumariamente rejeitados os cimentos que já comecem a manifestar início de petrificação, e deverão obedecer as NBR- 5732,e 5733 da ABNT.

2.1.6 Pedra para alvenaria

Deverá provir de rocha sã, ser bem densificada, limpa e isenta de pó, apresentar fraturas angulosas e superfícies de fratura não vítreas, e atender ao especificado nas NBR-5564 e 7174.

2.1.7 Tijolo

Serão de argila, textura homogênea, bem cozidos, sonoros, duros, isentos de fragmentos calcários ou outro material estranho.

Terão dimensões uniformes, arestas vivas, ásperas, resistentes à compressão (40 kg/cm²) e porosidade máxima admissível de 20%.

2.1.8 Tubulações e conexões

Os tubos e conexões para a rede de distribuição serão de Tubo PVC IRRIGA LF PBS e Tubo PVC Irriga LF DEFOFO.

2.2 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

2.2.1 Instalação, mobilização e desmobilização

Compreendem todos os serviços de construção e manutenção do canteiro de obras, com instalações adequadas e com suficientes recursos materiais e técnicos para o bom andamento dos serviços; bem como, restabelecendo-se o aspecto do local isento de entulhos e detritos ao final dos serviços.

2.2.1 Limpeza do terreno

O destocamento, roçamento e limpeza das faixas das linhas das adutoras e da rede de distribuição, quando for o caso, far-se-á onde necessário, numa largura mínima de 4,00 m., tendo o eixo da linha como mediana.

Todo o material deverá ser retirado e queimado, de modo que a faixa permaneça sempre livre para a execução dos serviços e passagem da Fiscalização.

2.2.3 Locação das tubulações

A locação dos eixos das tubulações acompanhada do nivelamento topográfico deverá ser acompanhada da Fiscalização utilizando-se aparelhos adequados para tal fim.

Deverão ser cravados piquetes paralelamente ao eixo das valas a serem abertas, espaçados de 20,00 m. uns dos outros, de modo a individualizar claramente os alinhamentos, e ainda, nos pontos de inflexão da linha, nas posições dos registros, ventosas e ancoragens. Deverá ser prevista a confecção de marcos identificadores, na superfície do terreno, quando da mudança de diâmetro das tubulações.

2.2.4 Armazenamento de tubos

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo, ao passo que as conexões e outros materiais deverão ficar em local apropriado e coberto; obedecendo-se as condições específicas de cada fabricante quanto ao manuseio e estoque.

2.2.5 Transporte, carga e descarga de tubulações

Os veículos utilizados no transporte dos tubos, deverão ser adaptados ao tipo de material a transportar, ou seja, suas carrocerias deverão ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos, fora dos veículos. A carga e descarga dos materiais devem ser feitas ou manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos, e a operação não deve apresentar impactos, golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo, devem-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem as tubulações, e a fixação deve ser firme, de forma a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Permitido a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas, devendo ser usados dispositivos adequados, como pranchões, talhas, guindastes, guinchos etc., para os materiais mais pesados.

Na descarga, não será permitida a formação de estoques provisórios, sendo os materiais encaminhados aos lugares pré-estabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação de materiais deverá ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados, não sendo permitido que sejam arrastados pelo chão, empregando-se para tanto, talhas, guinchos, carretas etc.

Para a movimentação de materiais, não devem ser usados ganchos, cabos de aço e correntes, com patolas desprotegidas. Os ganchos devem ser envolvidos com borracha ou lona.

2.2.6 Sinalização das obras

Compreende o fornecimento de todos os materiais e equipamentos necessários as defensas e sinalizações das obras, tais como, grades de iluminação, passadiços de madeira, placas de advertência, tapumes em chapas de madeira resinada e cones de sinalização, e também a colocação e manutenção desses materiais, durante o decorrer dos trabalhos, incluindo-se também providências administrativas, junto aos órgãos de trânsito; seja eles federais, estaduais ou municipais.

2.2.7 Escavação de valas

Compreende todas as operações e serviços necessários na preparação dos terrenos para a implantação das tubulações e conexões das linhas de adução e

da rede de distribuição, por qualquer método, com utilização de mão de obra e/ou qualquer tipo de equipamento, bem como carga e transporte de volume

de material escavado e não necessário ao reaterro, até o bota-fora, a distância não superior à 10 km.

Os solos classificados em levantamento geotécnico prévio serão classificados em três categorias:

1ª categoria - solo que pode ser afrouxado com pá ou picareta;

2ª categoria - solo que só pode ser afrouxado através de bico de picareta e/ou alavanca;

3ª categoria - rocha sã.

As valas serão escavadas seguindo a linha do eixo, sendo respeitado o alinhamento, pelo processo mecanizado ou manual, julgado o mais eficiente.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos, um espaço de 30cm.; sempre que possível será programado o serviço, de modo a permitir o aproveitamento do solo escavado no reaterro do trecho aberto anteriormente.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se o limite mínimo de um diâmetro externo do tubo, acrescido de 0,30m., para profundidades de até 1,00 m.

A profundidade da vala deverá ser tal, que o recobrimento da tubulação resulte um mínimo igual a 1,0 m., no caso de assentamento sob a passagem de estradas e/ou travessias; inclusive proteção quando da passagem em bueiros e riachos.

Qualquer excesso de escavação no fundo da vala, deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade.

O excesso do material escavado, após o reaproveitamento no reaterro, deverá ser transportado para um bota-fora, numa distancia inferior a 10 km.

2.2.8 Esgotamento de valas

Quando as escavações atingirem o lençol freático, ou receberem águas de chuvas ou enxurradas, deverá ser prontamente providenciado o esgotamento das valas; que compreende o fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra necessária à execução do rebaixamento do nível de água, e demais operações implícitas e explícitas, também necessárias à realização do rebaixamento.

Não poderá haver água nas valas, em trechos com canalizações assentadas, a fim de evitar-se a flutuação dos mesmos, e por conseguinte, o deslocamento das tubulações.

2.2.9 Assentamento das tubulações

Antes do assentamento, os tubos deverão ser examinados, de modo que os defeituosos sejam rejeitados.

Os tubos serão assentados nos fundos das valas, de forma a não sofrerem deformações excessivas, verificados previamente através de inspeção, antes do teste e finalmente os trabalhos de reaterro.

O terreno sobre o qual o tubo será assentado e deverá estar isento de qualquer material pedregoso e pontiagudo que possa danificar as tubulações.

Nos locais em que os leitos da vala apresentar-se rochoso deverão ser preparados uma base de argila, aplicada com cerca de 15 cm. de espessura, sobre a qual os tubos serão assentados.

Se o fundo da vala for muito úmido ou lamacento, o esgotamento será imprescindível, podendo ser feito por drenagem ou por bombeamento, devendo-se em seguida, consolidar o terreno com empedramento, e, sobre este proceder como no parágrafo anterior.

Os tubos serão assentados sempre que possível em linha reta e com as bolsas voltadas para a montante da linha; pequenas deflexões compatíveis com o tipo da tubulação serão permitidas, para completar os ângulos das conexões comerciais.

As tubulações deverão ter seus alojamentos limpos antes da sua união removendo-se a terra aderida ou outro tipo de material, caso seja necessário.

No fim de cada dia de trabalho, ou quando os serviços de assentamento forem interrompidos, as extremidades dos tubos deverão ser tamponadas, a fim de evitar a entrada na tubulação de animais ou corpos estranhos.

Nos trechos onde se fizer necessário deverão ser dimensionados e construídos pilotis de concreto armado, de 0,20 x 0,20 m. de dimensões e altura variável conforme as condições do terreno. Deverá ser construído, no mínimo, um pilotis para cada tubo, e situado a 2,00 m. de distância da bolsa.

2.2.10 Ancoragens e caixas de registros

Todas as curvas e teses serão ancoradas de acordo com indicação do dimensionamento explícito nas peças gráficas e quadro específicos com as dimensões dos blocos calculados pelo construtor com a aquiescência da CODEVASF.

As caixas de registros serão executadas de acordo com o especificado em planilha.

2.2.11 Reaterro e compactação de valas

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na fase de assentamento, as partes laterais da vala serão reenchidas com material completamente isento de pedras, em camadas não superiores a 10 cm.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando-se choques com os tubos já assentados, de maneira que a estabilidade transversal da canalização, fique perfeitamente garantida.

Em seguida o reenchimento continuará em camadas de 10 cm. de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30 cm. acima da geratriz superior da canalização, com o adensamento sendo feito em cada camada, apenas nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

Na camada seguinte, além do adensamento vigoroso nas laterais, será feita uma compactação cuidadosa da zona central da vala, a fim de garantir a perfeita estabilidade longitudinal da tubulação.

O restante do reaterro, até a superfície do terreno, será preenchido, sempre que possível, com material da própria escavação, mas não contendo pedras com dimensões superiores a 5 cm.

Este material será adensado em camadas de 20 a 30 cm. Até atingir densidade e compactação comparáveis às do terreno adjacente.

O reaterro descrito anteriormente, não será aplicado na região das juntas, quando só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem efetuados. Estas zonas, nas proximidades das juntas, serão aterradas com os mesmos cuidados apontados anteriormente, até a altura de 30 cm. acima da geratriz superior da tubulação.

Poderão ser exigidos pela Fiscalização, adensamentos adicionais na parte final do aterro, a fim de proporcionar superfície de rolamento mais uniforme e menos sujeita a futuras depressões. Caso principalmente, das passagens em rodovias.

2.2.12 Ensaios hidrostáticos

Após os tubos terem sido assentados e as valas parcialmente reaterradas, toda a canalização nova ou qualquer trecho compreendido entre registros deve ser submetido a ensaio de pressão.

Se não for possível a utilização de registros para o fechamento das extremidades da rede a ensaiar, recomenda-se o uso de peças de extremidades de flange e ponta ou flange e bolsa mais um flange cego para essa finalidade.

Enche-se com água lentamente, cada trecho, e faz-se atuar a pressão de ensaio especificada, baseada na cota do ponto mais baixo da linha ou do trecho em ensaio, corrigida para a cota do ponto de instalação do manômetro. A pressão de ensaio é obtida por meio de uma bomba ligada à canalização. É considerado seguro um valor 50 % acima da pressão normal.

Todas as tubulações, peças especiais e órgãos acessórios devem ser inspecionados durante a realização do ensaio e os defeitos porventura encontrados serão reparados e o ensaio repetido.

2.2.13 Ensaio de vazamento

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão. Define-se vazamento como a quantidade de água a ser fornecida a uma linha nova ou qualquer outro trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio de vazamento, após a tubulação ter sido cheia de água e o ar expelido.

O valor da pressão de ensaio é referido à cota do ponto mais baixo, corrigido para a cota do manômetro, e estabelecido usualmente com a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até que o vazamento seja inferior à seguinte vazão expressa em litros por hora :

$$L = N \cdot D \cdot P$$

3.292

L - vazamento em litros por hora, N - número de juntas na tubulação ensaiada, D - diâmetro nominal da canalização ensaiada, em milímetros, P - pressão média de ensaio, em kg/cm².

2.2.14 Limpeza e desinfecção

Antes de entrarem em serviço, as tubulações destinadas à distribuição de água devem ser lavadas e as de água potável devem ser desinfetadas com uma solução que apresente no mínimo 50 mg/l de cloro e que atue no interior dos condutos durante três horas, no mínimo. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o exame bacteriológico, assim o indicar.

3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO E RESERVATÓRIO

3.1 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

Considerar válidas as mesmas observações feitas anteriormente para Normas Gerais, Água, Areia, Brita, Cimento, Pedra para alvenaria e Tijolo.

3.1.1 Estação de tratamento modular

Especificado conforme anexo.

3.1.2 Argamassas

Os traços das argamassas serão em volume; conforme o grau de umidade da areia, seu inchamento deverá ser levado em consideração na medição dos volumes bem como na quantidade de água, que deverá ser reduzida proporcionalmente.

As argamassas a serem utilizadas, com os respectivos traços, são as que seguem :

. chapisco	. cimento : areia grossa	1 : 4
. revestimento de paredes de concreto	. cimento : areia fina	1 : 4
. alvenaria de pedra	. cimento : areia grossa	1 : 3
. embôço	. cimento : areia : barro	1 : 3 : 3
. rebôco	. cimento : cal : areia fina	1 : 2 : 4

3.1.3 Madeiras brancas

Serão utilizadas em serviços transitórios, como formas para concreto, andaimes, tapumes e escoramentos e poderão ser empregadas madeiras como louro pinho de 2ª, freijó etc.

3.2 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

3.2.1 Limpeza e preparo do terreno

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpa, roçado, destocamento, queima e remoção de entulho ou detrito, de forma a deixar a área livre de raízes e tocos de árvores.

Deverá ser feito todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno, nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico. As áreas externas serão regularizadas de forma a permitir, sempre, fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

3.2.2 Escavação

As cavas de fundação serão executadas de acordo com o terreno. Serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários e da obra.

3.2.3 Aterro

Os trabalhos de aterro e reaterro das cavas de fundação serão executados com material selecionado, de preferência areia, em camadas sucessivas de espessura máxima de 20 cm., copiosamente molhada, energicamente apiloadas, de modo a serem evitadas ulteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque das camadas aterradas.

3.2.4 Camada impermeabilizadora

A camada impermeabilizadora deverá ser executada, depois de estar o reaterro perfeitamente apilado e nivelado, e de colocadas as canalizações que devem passar por baixo do piso.

Deverá ser realizada sem solução de continuidade, de modo a cobrir inteiramente a superfície especificada, inclusive na espessura das paredes externas.

3.2.5 Concreto simples

Será utilizado para lastro do piso apilado diretamente no terreno. O traço adotado será 1: 3; 6 em volume, cimento, areia, brita, lançado sobre o terreno convenientemente apilado, devendo apresentar espessura mínima de 10 cm.

3.2.6 Concreto estrutural

A execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes respectivos, bem como às Normas Técnicas da ABNT que regem o assunto.

Os materiais empregados no concreto deverão ser reconhecidamente de primeira qualidade e que estejam rigorosamente de acordo com as presentes especificações e com as Normas Brasileiras.

Todos os materiais só poderão ser utilizados após a necessária aprovação da Fiscalização, tendo esta o direito de rejeitar o emprego de todo e qualquer material que julgue em desacordo com o exigido nestas especificações. Os materiais rejeitados pela Fiscalização deverão ser imediatamente retirados do canteiro de obras.

3.2.7 Cimento

Poderão ser utilizados dois tipos de cimento, o Portland comum e o RS (Resistente a Sulfatos), e deverão obedecer às recomendações das normas brasileiras da ABNT.

O teor de aluminato tricálcico, calculado pela fórmula de Boque, não deve ser superior a 8% (oito por cento). Serão realizados ensaios de recepção do cimento, obedecendo aos métodos e normas vigentes.

3.2.8 Água para concreto

A água a ser utilizada deverá ser limpa, livre de teores prejudiciais de substâncias estranhas e outras impurezas que possam alterar a qualidade do concreto. Presumem-se satisfatórias as águas potáveis e é proibido o uso de água do mar.

As quantidades de cloretos e sulfatos deverão ser inferiores aos máximos permitidos nas normas da ABNT e a água deverá ser isenta de impurezas que, comparando-a com a água destilada, altere o tempo de pega do concreto de

25 %, ou mais, nem redução de mais de 5 % na resistência à compressão da argamassa aos 14 dias.

3.2.9 Agregados para concreto (areia e brita)

O agregado miúdo será a areia natural e deverá ter as condições de granulometria, de ausência de substâncias nocivas (torrões de argila, matérias carbonosas, materiais pulverulentos, etc.) e de impurezas orgânicas, impostas pelas normas brasileiras.

Havendo suspeita de que a areia contém quantidades nocivas de impurezas orgânicas, serão preparados corpos de prova que deverão apresentar uma resistência média no mínimo igual a 95 % da resistência média apresentada por corpos de prova, preparados com areia considerada normal.

O agregado graúdo será a pedra britada com diâmetros variando de 4,8mm a 38mm, podendo para as peças de grandes dimensões ser usado diâmetro maior, a critério da Fiscalização. Será constituído de grânulos resistentes e duráveis e isentos de elementos lamelares. A sua granulometria deve estar dentro dos limites estabelecidos pela ABNT.

As proporções das britas nºs 1, 2 e 3 na mistura do agregado graúdo serão estabelecidos de acordo com o traço para a dosagem racional.

3.2.10 Aço para concreto armado

O preparo (corte, dobra e montagem) e a colocação de armação de aço para concreto armado estão regidos pela NB-1 da ABNT.

Antes de serem cortados, os vergalhões de aço deverão ser convenientemente alinhados, limpos da crosta de ferrugem que os envolve e, de impurezas com areia, argila, óleos, graxas., devendo entretanto estar ligeiramente oxidados, liberados da capa protetora aplicada após a fabricação.

Quando a armação for preparada com bastante antecedência, deverá ser procedida uma segunda limpeza com a mesma finalidade, antes da colocação nas formas.

Deverão ser rigorosamente observadas as posições dos ferros indicados no projeto, e tomadas precauções especiais na colocação dos ferros negativos.

Serão utilizados os seguintes materiais para o preparo e a colocação da armação:

- . aço CA-50;
- . arame para fixação das armações, em aço recosido preto n.º 18 BWG;
- . tacos de concreto para garantir o recobrimento dos ferros;
- . elementos de fixação das armações do mesmo material da armação.

3.2.11 Formas para concreto

A moldagem de formas para peças de concreto está regida pela NB-1 da ABNT. Deverá também ser obedecido o projeto estrutural, tendo em vista que muitas peças em concreto ficarão aparentes.

Poderão ser utilizados os seguintes materiais para confecção das formas :

- . tábuas de pinho de 3^a;
- . chapas em compensado comum;
- . chapas em compensado plastificado;
- . chapas metálicas, dentre outras.

Para os serviços de cimbramento ou escoramento das formas poderão ser utilizados:

- . barrotes de pinho;
- . estroncas ou enxameis;
- . escoras tubulares metálicas telescópicas;
- . escoramento tubular tipo Mills.

Para as peças em concreto aparente, somente será permitida a utilização uma única vez dos compensados comuns e três vezes para os compensados plastificados.

A reutilização maior das formas será no entanto permitida para confecção dos elementos que ficarem revestidos ou encobertos por painéis, forros etc. Essa reutilização será limitada, a depender do estado de limpeza e ausência de deformações das chapas.

Para as formas em chapas compensadas para concreto aparente, deverá ser previsto um perfeito contraventamento lateral, podendo ser utilizados parafusos embutidos em eletrodutos, contanto que após a desforma, os furos deixados no concreto sejam tomados com argamassa de cimento comum, areia fina e cimento branco, procurando obter a coloração idêntica à da superfície do concreto.

Na moldagem das peças de concreto aparente, deverá se ter o cuidado de não deixar que as ferragens com crostas de ferrugem, depositem estas sobre as chapas, manchando-as e transmitindo estas manchas ao concreto, resultando superfícies de aspecto desagradável.

A Fiscalização não aceitará superfícies de concreto aparente que apresentem manchas de ferrugem, ninhos, saliências, e reentrâncias, para o que a empresa executante da obra deverá tomar as devidas precauções e no caso de acontecerem, tomar as providências para saná-las.

Em nenhum caso serão permitidos fixações com arames atravessando a massa de concreto.

3.2.12 Concreto armado

Os traços dos concretos serão determinados racionalmente e de maneira que seja obtida uma mistura trabalhável, com resistência final pretendida, denso e impermeável, sendo exigidos uma resistência mínima à ruptura de 210 Kg/cm^2 , um fator água/cimento de $0,60 \text{ l/Kg}$ e um consumo mínimo de cimento de 350 Kg/m^3 .

No lançamento do concreto devem ser evitadas a segregação e a perda de qualquer componente. O concreto não deve cair de altura superior a $1,50 \text{ m}$, embora o emprego de calhas não seja aconselhado porque obriga o uso de misturas excessivamente fluídas. Elas eventualmente podem ser usadas para impedir a queda livre, desde que a extensão não seja demasiada e precauções adequadas sejam tomadas para evitar segregações.

É prática condenável lançar grandes volumes de concreto em um único ponto, para espalhá-lo depois em extensa camada, pois será fatalmente prejudicada a uniformidade da mistura.

Ao ser distribuído nas formas, o concreto não deverá formar camadas demasiadamente espessas, difíceis de serem bem adensadas e que, além disso, tendem, em geral, a formar na parte superior, massa mais porosa por

causa do afloramento da água e das partículas finas de areia. Conquanto possa ser essa tendência corrigida por uma boa dosagem, convém nos casos normais que a espessura das camadas não exceda de $30 \text{ a } 40 \text{ cm}$.

Quando o lançamento for realizado em camadas, decorrendo por força de circunstâncias quaisquer, intervalos de tempo mais ou menos dilatados entre sucessivos lançamentos, cuidados especiais são necessários para impedir a formação de planos preferenciais de percolação ao longo das superfícies de contato, devido à má ligação dos concretos. Como medida de ordem geral é interessante nesses casos, após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, proceder-se a um enérgico escovamento da superfície, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes pela remoção da película de qualidade inferior que aí costuma formar-se.

Recomenda-se além disso que, antes do novo lançamento, seja bem limpa e molhada a superfície da camada endurecida.

O acabamento da superfície diretamente sujeita a ação da água é um recurso adicional que concorre para melhorar a impermeabilidade, sendo por isso aconselhável o emprego de formas de faces lisas pouco absorventes e bem rejuntadas.

Quando possível, como ocorre em fundos de reservatórios, é recomendável ainda um vigoroso desempenamento, que forme uma camada mais rica e mais compacta junto à superfície.

Esta operação deve ser feita à desempenadeira de aço, iniciando-se o mais tarde possível, porém antes que o concreto endureça a ponto de torná-la impraticável, em média 30 a 45 minutos após o lançamento, isto é, quando o excesso de água tiver naturalmente desaparecido da superfície.

A má execução de juntas construtivas (dilatação, articulação) costuma também causar vazamentos que prejudicam a estanqueidade, apesar de todos os cuidados tomados com o concreto.

Quando, em face da extensão da obra, forem inevitáveis, essas juntas deverão ser do tipo adequado e ter sua localização convenientemente planejada, fazendo-se as concretagens nos intervalos, de modo ininterrupto

As condições de cura têm uma influência marcante sobre a impermeabilidade dos concretos, comparativamente aos outros fatores considerados. São tanto melhores os resultados quanto mais o método de cura se aproximar da completa imersão em água, que sem dúvida constitui a melhor forma de sazonalidade. Como norma geral deve-se considerar indispensável que o concreto, à temperatura ambiente, seja molhado pelo menos durante sete dias após a concretagem.

3.2.13 Revestimento

O revestimento das superfícies de concreto em contato direto com a água deverá receber uma camada de chapisco constituído de argamassa de cimento

e areia grossa traço 1 : 4 em volume, com adição de 4 % de SIKKA 1, sobre o peso do cimento, e com espessura de 0,4 cm.

As superfícies de concreto não em contato com a água serão em concreto aparente.

4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

4.1 Considerações Preliminares

A remuneração dos serviços será feita sempre nas quantidades reais obtidas nas medições do canteiro, segundo os critérios estabelecidos nesta Especificação.

Todos os serviços, salvo quando expressamente mencionado em contrário, compreende o fornecimento pela empresa contratada, dos materiais, mão-de-obra, serviços auxiliares, ferramental e equipamento diretamente necessários à completa realização dos mesmos.

4.2 Serviços

4.2.1 Escavação - Compreende o desmonte do solo e a remoção do material escavado com afastamento lateral. Inclui os trabalhos manuais de regularização do fundo para valas em solos classificados como 1ª categoria, mesmo nos itens de escavação mecânica. A escavação será medida no corte, não sendo computados os volumes considerados

- excessos de escavação em relação às dimensões previstas no Projeto, nas Especificações. (UNIDADE: m3).
- 4.2.2 Esgotamento** - A medição será feita pelo número de horas necessárias para o esgotamento das valas, apontadas no local. (UNIDADE: h).
- 4.2.3 Reaterro compactado** - Compreende o enchimento do interior da vala ou cava com material de boa qualidade proveniente da própria escavação ou importado de jazida. Os reaterros serão pagos pelo volume medido na vala ou cava, exclusive os excessos de escavação. Os desmoronamentos que por ventura ocorrerem durante a execução do reaterro será de responsabilidade da empresa contratada. Na medição serão descontados os volumes de todas as obras enterradas. Os preços do reaterro incluirão a compactação conforme as Especificações. (UNIDADE: m3).
- 4.2.4 Concreto simples** - Compreende o fornecimento, preparo e lançamento. Será medido pelo volume efetivamente empregado. (UNIDADE: M3).
- 4.2.5 Concreto estrutural** - Compreende o fornecimento, preparo, forma, ferragem e lançamento. Será medido pelo volume efetivamente empregado. (UNIDADE: M3).
- 4.2.6 Alvenaria de pedra** - Compreende o fornecimento, preparo da argamassa, e lançamento. (UNIDADE: M3).
- 4.2.7 Impermeabilização** - Compreende o fornecimento do impermeabilizante, preparo e execução da argamassa de revestimento. (UNIDADE: M2).
- 4.2.8 Alvenaria de bloco** - Compreende o fornecimento dos materiais e levantamento das paredes.(UNIDADE : M2)