

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

façam necessárias, assim como a conservação ou melhoramento das estradas já existentes.

Todos os canteiros e instalações deverão dispor de suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, visando poder prestar assistência rápida e eficiente ao seu equipamento, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços. Além disto, todos os canteiros e equipamentos deverão permanecer em perfeitas condições de asseio e, após a conclusão dos trabalhos, deverão ser removidas todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local.

As instalações do canteiro e métodos a serem empregados deverão ser submetidos a aprovação da fiscalização, cabendo ao construtor o transporte, montagem e desmontagem de todos os equipamentos, máquinas e ferramentas bem como despesas diretas e indiretas relacionadas como a colocação e retirada do canteiro, de todos os elementos necessários ao bom andamento dos serviços.

A aprovação da fiscalização relativa a organização e as instalações dos canteiros propostos pelo construtor não eximirá, este último em caso de algum, de todas as responsabilidades inerentes a perfeita realização das obras no tempo previsto.

### 6.3.2.3 LOCAÇÃO DAS OBRAS

A locação das obras será encargo do construtor.

### 6.3.2.4 EXECUÇÃO DAS OBRAS

A execução das obras será responsabilidade do construtor que deverá, entre outras, se encarregar das seguintes tarefas:

- Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços e seus acabamentos.
- Controlar as águas durante a construção por meio de bombeamento ou quaisquer outras providências necessárias.
- Construir todas as obras de acordo com estas especificações e projeto.
- Adquirir, armazenar e colocar na obra todos os materiais necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

- Adquirir e colocar na obra todos os materiais constantes das listas de material.
- Permitir a inspeção e o controle por parte da fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a construção das obras. Tais inspeções não isentam o construtor das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, dos termos do artigo 1245 do código civil brasileiro.

A execução das obras seguirá em todos os seus pormenores as presentes especificações, bem como os desenhos do projeto técnico, que serão fornecidos em cópias ao construtor, em tempo hábil para a execução das obras, e que farão parte integrante do contrato.

Todos os detalhes das obras que constarem destas especificações sem estarem nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não constem explicitamente destas especificações, deverão ser executados e/ou fornecidos pelo construtor como se constassem de ambos os documentos.

O construtor se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam eventualmente detalhados ou previstos nas especificações ou desenho, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários a devida realização das em apreço, de modo tão completo como se estivessem particularmente delineados e escritos. O construtor empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

### 6.3.2.5 ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS

O construtor compromete-se a manter, em caráter permanente, a frente dos serviços, um engenheiro civil de reconhecida capacidade, e um substituto, escolhidos por eles e aceitos pela ASSOCIAÇÃO / SRH / SOHIDRA / CONSULTOR. O primeiro terá a posição de residente e representará o construtor, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo ao próprio construtor. Esses representantes, além de possuírem os conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverão ter autoridade suficientes para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes especificações. O residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da ASSOCIAÇÃO / SRH / SOHIDRA / CONSULTOR.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

O construtor será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços e particularmente:

- Pelo cumprimento da legislação social em vigor no Brasil.
- Pela proteção de seu pessoal contra acidentes de trabalho, adotando para tanto as medidas necessárias para prevenção dos mesmos.
- Pelo afastamento, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, de qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços seja julgada inconveniente aos interesses da ASSOCIAÇÃO / SRH / SOHIDRA / CONSULTOR.
- Pelo transporte ao local das obras, de seu pessoal.

### 6.3.2.6 PROTEÇÃO DAS OBRAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

O construtor deverá a todo momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinário, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como todas as obras executadas até sua aceitação final pela fiscalização.

O construtor responsabilizar-se-á durante a vigência do contrato até a entrega definitiva das obras conexas, estações de bombeamento, fundações de obras, zonas de empréstimo e demais zonas onde a presença da água afete a qualidade da construção, ainda que elas não estejam indicadas nos desenhos nem tenham sido determinadas pela fiscalização.

Deverá também prover e manter nas obras, equipamentos suficientes para as emergências possíveis de ocorrer durante a execução das obras.

A aprovação pela fiscalização, do plano de trabalho e a autorização para que execute qualquer outro trabalho com o mesmo fim, não exime o construtor de sua responsabilidade quanto a este. Por conseguinte, deverá Ter cuidado para executar as obras e trabalhos de controle da água, durante a construção, de modo a não causar danos que se produzam em decorrência destes trabalhos.

### 6.3.2.7 REMOÇÃO DE TRABALHOS DEFEITUOSOS OU EM DESACORDO COM O PROJETO E/OU ESPECIFICAÇÕES

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

Qualquer material ou trabalho executado, que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos do projeto ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da fiscalização serão considerados como não aceitáveis ou não autorizados, devendo o construtor remover, reconstruir ou substituir o mesmo em qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, ou não autorizado, sem direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça as condições do projeto ou das especificações não eximirá o construtor da responsabilidade em relação a estes.

A negativa do construtor em cumprir prontamente as ordens da fiscalização, de construção e remoção dos referidos materiais e trabalho, implicará na permissão a ASSOCIAÇÃO / SRH / SOHIDRA / CONSULTOR para promover, por outros meios, a execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados e deduzidos de quaisquer quantias ao construtor.

### 6.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Somente serão medidos os serviços quando previstos em contrato, no projeto ou expressamente autorizados pelo contratante e ainda, desde que executado mediante e de acordo com a “ordem de serviço” e o estabelecido nestas especificações.

#### 6.4.1 MATERIAIS

Fornecimento, carga, transporte, descarga, estocagem, manuseio e guarda de materiais.

#### 6.4.2 MÃO-DE-OBRA

Pessoal, seu transporte, alojamento, alimentação, assistência médica e social, equipamentos de proteção, tais como luvas, capas, botas, capacetes, máscaras e quaisquer outros necessários a execução da obra.

#### 6.4.3 VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS



## **MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES**

Operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos de propriedade da contratada e necessários à execução das obras.

### **6.4.4 FERRAMENTAS, APARELHOS E INSTRUMENTOS**

Operação e manutenção das ferramentas, aparelhos e instrumentos de propriedade da contratada e necessários à execução das obras.

### **6.4.5 MATERIAIS DE CONSUMO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

#### **Combustíveis, graxas, lubrificantes e materiais de uso geral.**

### **6.4.6 ÁGUA, ESGOTO E ENERGIA ELÉTRICA**

Fornecimento, instalação, operação e manutenção dos sistemas de distribuição e de coleta para o canteiro assim como para a execução das obras.

### **6.4.7 SEGURANÇA E VIGILÂNCIA**

Fornecimento, instalação e instalação dos equipamentos contra fogo e todos os demais destinados a prevenção de acidentes, assim como de pessoal habilitado a vigilância das obras.

### **6.4.8 ÔNUS DIRETOS E INDIRETOS**

Encargos sociais e administrativos, impostos, taxas, amortizações, seguros, juros, lucros e riscos, horas improdutivas de mão-de-obra e equipamentos e quaisquer outros encargos relativos a BDI – Bonificação e Despesas Indiretas.

## **6.5 SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **6.5.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO**

Consistirá em uma série de serviços de limpeza da área de implantação da obra deixando-a livre de tocos, raízes e galhos.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

Será feita a eliminação da vegetação rasteira ou arbustiva, procedendo-se, a seguir, à derrubada de árvores e ao destocamento, sendo os troncos transportados para áreas já delimitadas, até posterior decisão sobre o seu destino final.

Deverão ser preservadas as árvores, vegetação de qualidade e grama, localizada em áreas que pela situação não interfiram no desenvolvimento dos serviços.

Será atribuição da contratada a obtenção de autorização junto ao órgão competente para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de porte.

### 6.6 OBRA CIVIL

#### 6.6.1 ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS

##### 6.6.1.1 LOCAÇÃO E ABERTURA DE VALAS

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser de 0,40 m. estas serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado 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 40 cm.

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

##### 6.6.1.2 MOVIMENTO DE TERRA

- VALA

## **MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES**

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admiti-se taludes inclinados a partir do dorso do tubo, desde que não ultrapasse o limite de inclinação de 1:4 quando então deverá ser feito o escoramento pelo Construtor.

Nos casos em que este recurso não seja aplicável, pela grande profundidade das escavações, pela consistência do solo, pela proximidade de edifícios, nas escavações em vias e calçadas etc., serão aplicados escoramentos conforme determinação por parte da fiscalização.

Os serviços de escavação poderão ser executados manual ou mecanicamente. A definição da forma como serão executadas as escavações ficará a critério da fiscalização e/ou projeto em função do volume, situação da superfície e subsolo, posição das valas e rapidez pretendida para execução dos serviços e outros pareceres técnicos julgados pertinentes.

Nos casos de escavações em rocha, serão utilizados explosivos, e para tanto o Construtor deverá dispor de pessoal especializado.

O material retirado (exceto rocha e entulho de calçada) será aproveitado para o reaterro, devendo-se portanto, depositá-lo em distância mínima de 0,40 m da borda da vala, de modo a evitar o seu retorno para o interior da mesma. A terra será, sempre que possível, colocada em um dos lados da vala.

Quando a escavação for mecânica, as valas deverão Ter o seu fundo regularizado manualmente, antes do assentamento da tubulação.

As valas deverão ser abertas e fechadas no mesmo dia, principalmente nos locais de grande movimento, travessias e acessos. Quando não for possível, tomar os devidos cuidados para evitar acidentes.

As valas serão escavadas com a mínima largura possível e para efeito de medição, salvo casos especiais, devidamente verificados e justificados pela FISCALIZAÇÃO, tais como: Terrenos acidentados, obstáculos superficiais, ou mesmos subterrâneos, serão consideradas as larguras de 0,50 m e as profundidades de projeto.

### **• NATUREZA DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO**

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

- **Material de 1ª categoria**

Terra em geral, piçarra, rocha mole em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m ou qualquer que seja o teor de umidade que possam susceptíveis de serem escavados com equipamentos de terraplenagem dotados de lâminas ou enxadas, enxadão ou extremidades alongadas se for manualmente.

- **Material de 2ª categoria**

Material com resistência a penetração mecânica inferior ao granito, argila dura, blocos de rocha inferior a 0,5 m<sup>3</sup>, matacões e pedras de diâmetro médio de 15 cm, rochas compactadas em decomposição susceptíveis de serem extraídas com o emprego de equipamentos de terraplenagem apropriados, com o uso combinado de rompedores pneumáticos.

- **Material de 3ª categoria**

Rochas são materiais encontrados na natureza que só podem ser extraídos com o emprego de perfuração e explosivos. A desagregação da rocha é obtida utilizando-se da força de expansão dos gases devido à explosão. Enquadramos as rochas duras com as rochas compactas vulgarmente denominadas, cujo volume de cada bloco seja superior a 0,50 m<sup>3</sup> proveniente de rochas graníticas, gnisse, sienito, grés ou calcário duro e rocha de dureza igual ou superior a do granito.

Neste tipo de extração dois problemas importantíssimos chamam a atenção: vibração e lançamentos produzidos pela explosão. A vibração é resultado do número de furos efetuados na rocha com martetele pneumático e ainda do tipo de explosivos e espoletas utilizados. Para reduzir a extensão, usa-se uma rede para amortecer o material da explosão. Deve ser adotado técnica de perfurar a rocha com as perfuratrizes em pontos ideais de modo a obter melhor rendimento de volume expandido, evitando-se o alargamento desnecessário, o que denominamos de derrocamento.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

Estas cautelas devem fazer parte de um plano de fuga elaborado pela contratada onde possam estar indicados: as cargas, os tipos de explosivos, os tipos de ligações, as espoletas, método de detonação, fonte de energia (se for o caso).

As escavações com utilização de explosivos deverão executadas por profissional devidamente habilitado e deverão ser tomadas pelo menos as seguintes precauções:

A aquisição, o transporte e a guarda dos explosivos deverão ser feitas obedecendo as prescrições legais que regem a matéria.

As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidas não ultrapassem a metade da distância do desmonte à construção mais próxima. A detonação da carga explosiva é precedida e seguida de sinais de alerta.

Destinar todos os cuidados elementares quanto à segurança dos operários, transeuntes, bens móveis, obras adjacentes e circunvizinhas e para tal proteção usar malha de cabo de aço, painéis etc. para impedir que os materiais sejam lançados à distância. Essa malha protetora deve Ter a dimensão de 4 m x 3 vezes a largura da cava, usando-se o seguinte material: moldura em cabo de aço de 3/4", malha de 5/8". A malha é quadrada com 10 cm de espaçamento.

A malha é presa com a moldura, por braçadeira de aço parafusada e por ocasião do fogo deverá ser adiantada nos bordos cobrindo a cava.

Como auxiliares serão empregados também uma bateria de pneus para amortecimento da expansão dos materiais.

A carga das minas deverá ser feita somente quando estiver para ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (Blaster).

Devido a irregularidades no fundo da vala proveniente das explosões é indispensável a colocação de material que regulariza a área para assentamento da tubulação. Este material será: areia, pó de pedra ou outro de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida em até 15 cm para a colocação de colchão (lastro ou berço) de material selecionado totalmente isento de pedra.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

- **Escavação em qualquer tipo de solo exceto rocha**

Este tipo de escavação é destinado a execução de serviços para a construção de unidades tais como: Reservatórios, escritórios, ETAs, etc. Somente para serviços de rede de água, esgoto e adutora se faz distinção de solo.

As escavações serão feitas de modo a não permitir o seu retorno, por escorregamento ou enxurrada.

As paredes das cavas serão executadas em forma de taludes, e onde isto não seja possível em terreno de coesão insuficiente, para manter os cortes apurados, fazer escoramentos.

As escavações podem ser efetuadas por processo manual ou mecânico de acordo com a conveniência do serviço. Não será considerado altura das cavas, para efeito de classificação e remuneração.

- **Reaterro compactado**

Os reaterros para serviços de abastecimento d'água ou rede coletora de esgoto serão executados, com material remanescente das escavações, à execução do solo de 2ª categoria (parcial) e escavação em rocha.

O material deverá ser limpo, isento de matéria orgânica, raízes, rocha, moledo, ou entulho, espalhado em camadas sucessivas de: 0,20 m se apiloadas manualmente; 0,4 m, se apiloadas através de compactador tipo sapo mecânico ou placa vibratória ou similar. Em solos arenosos consegue-se boa compactação com inundação da vala.

O reaterro deverá envolver completamente a tubulação, não sendo tolerados vazios sob a mesma; a compactação das camadas mais próximas à tubulação deverá ser executada cuidadosamente, de modo a não causar danos material assente.

O reaterro deverá ser executado logo em seguida ao assentamento dos tubos, não sendo permitidos que as valas permaneçam abertas de um dia para o outro, salvo casos autorizados pela fiscalização, sendo que para isso, serão deixados espaços suficientes, de acordo com instruções específicas dos órgão competentes.



## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

Os serviços de abertura de valas devem ser programados de acordo com a capacidade de assentamento de tubulações, de forma a evitar que, no final da jornada de trabalho, valas permaneçam abertas por falta de tubulações assentadas.

Nos casos em que o fundo das valas se apresenta em rocha ou material indeformável, deve ser interposta uma camada de areia ou terra de espessura não inferior a 0,15 m, a qual deverá ser apiloada.

Em casos de terreno lamacento ou úmido, far-se-á o esgotamento da vala. Em seguida consolidar-se-á o terreno com pedras e então, como no caso anterior, lança-se uma camada de areia ou terra convenientemente apiloada.

A compactação deverá ser executada até atingir-se o máximo de densidade possível e ao final da compactação, será deixado o excesso de material, sobre a superfície das valas, para compensar o efeito da acomodação do solo natural ou pelo tráfego de veículos.

Somente após a devida compactação, será observado que o tráfego de veículos não seja prejudicado, pela formação de buracos nos leitos das pistas, o que será evitado fazendo-se periodicamente a restauração da pavimentação.

- **Reaterro com material transportado de outro local**

Uma vez verificado o material, que retirado das escavações, não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, havendo volumes a serem aterrados maiores que os materiais à disposição no canteiro, serão feitos empréstimos. Os mesmos serão provenientes de jazidas cuja distância não será considerada pela fiscalização.

Não será aproveitado como reaterro o material escavado de valas cujo solo seja de 2ª categoria parcial e rocha.

Os materiais remanescentes de escavações cuja aplicação não seja possível na obra, serão retirados para locais apropriados, à critério da fiscalização.

### 6.6.1.3 ASSENTAMENTO

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

Para a montagem das tubulações devem ser obedecidas rigorosamente as instruções dos respectivos fabricantes.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a entrada de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação com materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linha e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e peças especiais na base de assentamento, começa-se a execução do reaterro.

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

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 10 cm de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas. Estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem realizados.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500 m.

### 6.6.1.4 CADASTRO

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

### 6.6.1.5 CAIXAS DE REGISTROS E VENTOSAS

As caixas de registros e ventosas serão executadas de acordo com o projeto específico.

### 6.6.1.6 ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Os tubos poderão ser armazenados ao tempo. Peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

- tipos de peças;
- diâmetros.

### 6.6.1.7 TRANSPORTE, CARGA E DESCARGA DE MATERIAIS

O Veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes dos tubos fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga do veículo, deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem os tubos. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais, pesados deverão ser utilizados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc.

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou se chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverão os materiais serem encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

## **MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES**

Não será permitido que sejam arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos, etc.

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

### **6.6.2 SERVIÇOS EM CONCRETO**

Todos os serviços em concreto, materiais utilizados e seu manuseio, obedecerão às Normas, Especificações e Métodos da ABNT.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concertado sem verificação prévia por parte do construtor e fiscalização, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas, de chumbadores e demais peças que devem ficar embutidas na massa de concreto.

O concreto será composto de cimento Portland, água, agregados inertes e aditivos que sejam necessários de comprovada eficiência e que não apresente efeitos colaterais prejudiciais à funcionalidade da obra.

As classes dos concretos e resistência de ruptura para todas as estruturas serão indicadas nos desenhos de projeto.

#### **6.6.2.1 MATERIAIS**

- **Cimento**

O cimento a ser empregado será o Portland, conforme as normas da ABNT/NBR 5732, sendo adotado para todas as estruturas em concreto.

Imediatamente após o recebimento na obra, o cimento será armazenado e as pilhas não excederão 12 sacos, em depósitos secos, à prova d'água adequadamente ventilados e com dispositivos para evitar absorção de umidade, locais estes sujeitos à aprovação da fiscalização, com livre acesso para que o cimento seja inspecionado e identificado com a ordem cronológica de recebimento.

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

- **Água**

A água utilizada no concreto será limpa e isenta de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcalis, sais, despejos de esgoto e outras substâncias nocivas, obedecendo também aos dispositivos da NBR-6118 e PB-19, ou seja, aproximar-se da potável.

- **Agregado miúdo**

O diâmetro máximo do agregado miúdo será de 4.8 mm, podendo ser constituído de areia quartzosa, ou areia artificial resultante de britagem de rochas estáveis ou uma combinação de ambas.

O agregado miúdo será guardado e mantido de forma a evitar contaminação de qualquer material estranho ou outros agregados.

- **Agregado Graúdo**

Atenderá a um diâmetro igual ou superior a 4.8 mm, diâmetro inferior a  $\frac{1}{4}$  da menor dimensão da peça.

O agregado graúdo será constituído de pedra britada, resultante da britagem de rochas graníticas, apresentando grânulos resistentes, duros, estáveis e impermeáveis. Terá granulometria uniforme e resistência maior que a da argamassa. O uso de outro material só será admitido a exclusivo juízo da fiscalização.

- **Aditivos**

Quando indicado e/ou a critério da fiscalização, poderá ser autorizada a utilização de aditivos impermeabilizantes, aceleradores ou retardadores de pega, redutores de água e incorporadores de ar. A autorização para o uso será específica para o tipo, quantidade e peça a ser concretada.

- **Aço**

O aço atenderá às exigências da especificação EB3 e EB-233 da ABNT.

As armaduras antes de serem colocadas nas formas, deverão ser completamente limpas de quaisquer detritos ou excessos de oxidação. As armaduras deverão ser colocadas nas formas de modo a permitir um recobrimento das mesmas pelo concreto. Para tanto

## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

poderão ser utilizados calços de concreto, pré-moldados ou plásticos. Esses calços deverão ser colocados com espaçamento conveniente.

### • Formas e escoramentos

As formas serão executadas com materiais aprovados pela fiscalização, e usadas onde quer que necessárias, para confinar o concreto e molda-lo segunda as linhas, dimensões e juntas exigidas pelo projeto.

As formas terão resistência necessária para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto e serão mantidas rigidamente em posição, tendo estanqueidade suficiente para evitar a perda de argamassa e toda vedação se fará com materiais aprovados pela fiscalização, colocando-as de tal modo que as marcas horizontais sejam contínuas em toda superfície.

Para um bom rendimento do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, as formas devem ser tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma. Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas.

Todas as folhas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12 cm, para utilização repetidas no máxima 4 vezes. A precisão na colocação de formas será de 5 mm (mais ou menos).

Para o caso de concreto não aparente aceita-se o compensado resinado, entretanto, visando a boa técnica, a qualidade e aspecto plastificado pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado.

Serão aceitos, também formas em virolas, tábuas de pinho, desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até dois pavimentos de obra simples. Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios.

No escoramento serão utilizados de preferência barrotes de seção quadrada com 10 cm ou cilíndrica tipo estronca com 12 cm de diâmetro.

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos. Será permitida a amarração da formas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferros de amarração nas formas através da ferragem do concreto.



## MEMORIAL DESCRITIVO – ESPECIFICAÇÕES

### 6.6.2.2 CONCRETO SIMPLES

O concreto poderá ser preparado manual ou mecanicamente.

Manualmente, se for concreto magro nos traços 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos e cintas, etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo no traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragem, base de caixas de visita, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 Kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto magro e 220 Kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto gordo.

### 6.6.2.3 CONCRETO ESTRUTURAL

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 Kg por m<sup>3</sup> de concreto.

O preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

- **Dosagem**

A dosagem poderá ser não experimental ou empírica e racional. No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m<sup>3</sup> de concreto, a tensão de ruptura  $T_c = 28$  deverá ser igual ou maior que 125 Kg/cm<sup>2</sup>, previstos nos projetos, A proporção de agregado miúdo no volume total será fixada entre 30 e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível com o ótimo grau de estanqueidade.

- **Amassamento ou mistura**

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilite mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é a seguinte:

- Camada de brita;
- Camada de areia;
- A quantidade de cimento;