



3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

[Handwritten signature]
8
[Handwritten signature]

3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC)

Para definição do tempo de concentração, utilizou-se a fórmula do *California Highways and Public Roads*, definida por

$$t_c = \min \left[57 \times \left(\frac{L^2}{I_{eq}} \right)^{0,385} ; 5,0 \right]$$

Onde: t_c – tempo de concentração (min); L – comprimento do maior talvegue (km) e I_{eq} – declividade média do maior talvegue (m/km).

3.2 INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO (I)

A equação utilizada para o cálculo da intensidade das precipitações é a mesma, desenvolvida pela Superintendência de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará – SEDURB, para a Região Metropolitana de Fortaleza.

$$i = \frac{528,076 \times T^{0,148}}{(t_c + 6)^{0,62}}, \text{ para } t_c \leq 120 \text{ min}$$

$$i = \frac{54,50 \times T^{0,194}}{(t_c + 1)^{0,86}}, \text{ para } t_c > 2h$$

Onde: i – intensidade de chuva crítica em mm/h; t_c – tempo de concentração em minutos (primeira equação), ou em horas (segunda equação); e T – tempo de retorno em anos.

3.3 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL (C)

Segue os valores de coeficiente superficial sugerida por Wilken (1978), adotada por prefeituras de vários municípios brasileiros.

Zonas	C
<i>Edificação muito densa</i> Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 – 0,95
<i>Edificação não muito densa</i> Partes adjacentes ao Centro, com densidade de habitações menor, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 – 0,70
<i>Edificações com poucas superfícies livres</i> Partes residenciais com construções cerradas e ruas pavimentadas	0,50 – 0,60

<i>Edificações com muitas superfícies livres</i>	0,25 – 0,60
<i>Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas</i>	
<i>Subúrbios com alguma edificação</i>	0,10 – 0,25
<i>Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção</i>	
<i>Matas, Parques e campos de esporte</i>	0,05 – 0,20



3.4 CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões de projeto foi definida em função das áreas das bacias hidrográficas onde utilizou-se o Método Racional para bacias com contribuição de até 200 ha.

A vazão de projeto é dada, portanto, pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

Onde: C = coeficiente de escoamento superficial; i = intensidade da chuva crítica dada em mm/h; e A = área da bacia que contribui para a seção considerada, em ha.





4. OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

[Handwritten marks]

4. OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Para um sistema de drenagem superficial eficiente, utilizou-se de uma série de dispositivos, como:

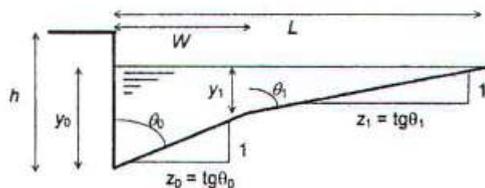
- Sarjetas;
- Saídas d'água;



4.1 SARJETAS

Adotou-se para o modelo de sarjeta a ser utilizado no empreendimento a seção disposta abaixo:

Dimensões Padronizadas



PROFUNDIDADE MÁXIMA	$h = 15 \text{ cm}$
LÂMINA D'ÁGUA MÁXIMA MAXIMORUM	$y = 15 \text{ cm}$
LÂMINA D'ÁGUA MÁXIMA PARA EVITAR TRANSBORDAMENTO	$Y_0 = 13 \text{ cm}$
LARGURA	$W = 30 \text{ cm}$
DECLIVIDADE MÍNIMA	$l = 0,005 \text{ m/m}$
VELOCIDADE MÍNIMA DE ESCOAMENTO	$v_{\text{min}} = 0,75 \text{ m/s}$
VELOCIDADE MÁXIMA DE ESCOAMENTO	$V_{\text{max}} = 3,60 \text{ m/s}$

Tais valores deverão ser utilizados para evitar o extravasamento do meio-fio, podendo ocasionar aquaplanagem, problemas de inundação e não menos importante, problemas de segurança.

O revestimento da sarjeta deverá ser construído com o próprio material do revestimento projetado da via, sendo apenas modificado a inclinação ($l=5\%$). O revestimento em paralelepípedo, além de fornecer condições adequadas de escoamento superficial, torna-se mais econômico que a construção de sarjetas "in loco" ou sarjetas pré-moldadas, apresentando ainda condições de durabilidade compatíveis com a necessidade da obra.

4.2 BUEIROS DE GREIDE

Para o dimensionamento hidráulico dos bueiros de greide devem ser obedecidas as seguintes recomendações:

- A descarga de projeto deverá ser obtida pela soma das descargas das obras de drenagem superficial afluentes às caixas coletoras ou pelo levantamento da bacia de contribuição ao bueiro de greide, aplicando-se o método de cálculo de descarga mais conveniente, fixando-se o tempo de recorrência, função do vulto econômico da obra.
- O bueiro de greide deve ser, sempre que possível, dimensionado sem carga hidráulica a montante, embora em ocasiões especiais possa ser dimensionado com carga hidráulica a montante, observando-se sempre, com muito rigor, a cota máxima do nível d'água a montante, função da altura da caixa coletora e policiando-se sempre a velocidade do fluxo a jusante.

O diâmetro para a seção plena é calculado com a expressão:

$$D_p = 1,548 \times \left(\frac{\eta \times Q}{\sqrt{I}} \right)^{3/8}$$

Onde: D_p é o diâmetro admitido; η é o coeficiente de Manning; Q é a vazão a ser transportada e I a declividade da tubulação.

A vazão para a seção plena é calculada com a expressão:

$$Q_p = \frac{\pi D^2}{4} \times 1/\eta \times \left(\frac{D}{4} \right)^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde Q_p é a Vazão da seção plena; e D é o diâmetro adotado.

A velocidade para a seção plena é calculada com a expressão:

$$V_p = \frac{Q_p}{S} = 1/\eta \times \left(\frac{D}{4} \right)^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde V_p é a Velocidade da seção plena; e S é a seção com o diâmetro adotado.



4.3 VALETAS DE PROTEÇÃO E CANAIS

O dimensionamento hidráulico é feito através da fórmula de Manning e da equação de continuidade.



$$V = R^{2/3} \times i^{1/2} / n \text{ (fórmula de Manning);}$$

$$Q = A \times V \text{ (Equação da continuidade)}$$

Onde:

V = velocidade de escoamento, em m/s;

i = declividade longitudinal da valeta, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional, função do tipo de revestimento adotado;

R = raio hidráulico, em m;

Q = vazão admissível na valeta, em m³/s;

A = área molhada, em m².





5. MEMORIAL DE CÁLCULO


15


5. MEMORIAL DE CÁLCULO

5.1 VAZÃO DE PROJETO

Para o dimensionamento de todas as estruturas de drenagem da obra, foi necessário calcular-se as vazões da área em estudo através das delimitações das Bacias de drenagem, onde foram calculadas informações fundamentais para tais dimensionamentos. Estão sendo apresentados a seguir os quadros com os cálculos do tempo de concentração de cada área de contribuição das Bacias em estudo.

Para uma melhor compreensão dos quadros a seguir, ver prancha PR-01.

L= Comprimento da maior distância transversal.

Δh = Diferença de Cota em "L".

Tc= Tempo de Concentração.

5.1.1 Tempo de Concentração

Tabela 1 - Tempo de Concentração das áreas de contribuição das Bacias

Estão sendo apresentados a seguir os quadros com os cálculos da intensidade de chuva em cada área de contribuição das Bacias em estudo.

T= Tempo de retorno;

Tc= Tempo de Concentração;

I= Intensidade de chuva.

5.1.2 Intensidade de Chuva

Tabela 2 - Intensidade de Chuva das áreas de contribuição das Bacias

5.1.3 Vazões de Projeto

Tabela 3 - As vazões de projeto são apresentadas nos quadros abaixo:

Estão sendo apresentados a seguir os quadros com os cálculos com a soma das vazões das Bacias, que contribuem para os elementos de drenagem do projeto.

5.2 SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

5.2.1 Sarjetas e Bocas de Lobo

As sarjetas comportam-se como canais de seção triangular. É necessário determinar sua capacidade hidráulica (máxima vazão de escoamento) para comparação com a vazão originada da chuva de projeto e decidir sobre posições das descidas d'água que retiram essas águas da superfície das ruas.

As sarjetas irão conduzir o fluxo de água superficial até as bocas de lobo posicionadas ao longo das vias do projeto, levando-se em consideração o comprimento máximo entre as mesmas, no 1º e 2º trecho. Nos demais trechos, 2º e 3º trecho, para o posicionamento das bocas de lobo, foi obedecido os elementos geométricos verticais das vias projetadas, bem como os comprimentos máximo, garantido a segurança hidráulica da obra.

A seguir está sendo apresentada a planilha com as informações com o comprimento máximo (Lc) entre as bocas de lobo.

Tabela 4 - Comprimentos máximos entre bocas de lobo

SUB.BACIAS	I	Q_0	I	V_0	L_c
	m/m	m ³ /s	i	m/s	m
1	0,0050	0,072	190,689	1,080	87,928
2	0,0050	0,153	103,516	1,304	161,976
3	0,0080	0,481	158,555	2,071	133,763
4	0,0050	1,401	125,212	2,269	133,909
5	0,0080	0,509	167,835	2,101	126,367



A seguir está sendo apresentada a planilha com a quantidade de bocas de lobo necessárias no 1º e 4º trechos, onde existirá galeria longitudinal a via.

Tabela 5 - Quantidade de bocas de lobo

SUB.BACIAS	TAMANHO DA ABERTURA PROJETADA	QUANTIDADES
1	1,4	1
2	1,4	1
3	1,4	5
4	1,4	13
5	1,4	5
6	1,4	11
7	1,4	5
8	1,4	14
9	1,4	11
10	1,4	11
11	1,4	8
12	1,4	8
13	1,4	2
14	1,4	2





6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 SERVIÇOS ESPECÍFICOS DE DRENAGEM

6.1.1 Materiais e Equipamentos

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados na obra deverão satisfazer não só as especificações da ABNT com também às exigências da Prefeitura e da FISCALIZAÇÃO no que se refere à qualidade, modelo, marca e tipo.

Nenhum material poderá ser usado pela CONTRATADA sem prévia aceitação da FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir exames ou ensaios de acordo com a ABNT.

A recusa da amostra importará na recusa do lote de material que ela representa.

O material ou equipamento que for recusado pela FISCALIZAÇÃO deverá ser substituído por outro, sem ônus para a Prefeitura.

A CONTRATADA fornecerá à FISCALIZAÇÃO e manterá permanentemente atualizada uma lista dos fornecedores de materiais e equipamento empregados na obra.

A CONTRATADA é responsável pelo uso ou emprego na obra de material, equipamento, dispositivo, método de processos patenteados (a empregar-se ou incorporar-se à obra) cabendo-lhe pagar os devidos royalties e obter previamente as permissões ou licenças de utilização se necessário for.

A CONTRATADA tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais e equipamentos. No tocante ao armazenamento de materiais necessários à confecção do concreto, deverá obedecer ao previsto nos artigos 31 e 33 de EB-1, 1960 e suas atualizações.

6.1.2 Serviços de Topografia

Por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA irá receber da Prefeitura, plantas de locação das unidades a construir, referidas planialtimetricamente de marcos de concretos já implantados nas proximidades da respectiva área de serviço.

Os levantamentos topográficos serão executados com instrumentos de precisão. As medidas lineares devem ser executadas com trena de aço e sempre verificadas com duas mediadas taqueométricas, vante e ré.

Caberão à CONTRATADA os seguintes serviços:

- Locar cavas, tubulações, prédios, via de acesso, obras de arte, interferências e demais elementos necessários à implantação da obra mediante supervisão da FISCALIZAÇÃO;
- Locar a posição do escoramento antes do início da escavação;
- Locar forma para concreto e camadas de lastros de concreto magro ou de pedra britada;
- Indicar ou marcar, conforme o caso, as cotas de greide final da escavação, das faces superiores das camadas prontas de brita e de concreto magro e demais elementos eventualmente necessários, mediante a supervisão da FISCALIZAÇÃO;

A CONTRATADA deverá manter, durante o expediente da obra e no canteiro de trabalho, um topógrafo devidamente habilitado, dois auxiliares de topógrafo, materiais e equipamentos necessários aos serviços; e,

A CONTRATADA deverá aceitar as normas, métodos e processos determinados pela FISCALIZAÇÃO, no tocante a qualquer serviço topográfico, sejam de campo como de escritório.

6.1.3 Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno quando necessária compreenderá o desmatamento, a capina, roçada, destocamento, remoção e transporte de toda vegetação, solo vegetal, entulhos e blocos de pedra, que atrapalhem os serviços nas áreas onde estes serão desenvolvidos.

Somente serão derrubadas, mediante anuências dos órgãos competentes e aprovação da FISCALIZAÇÃO, as árvores que comprovadamente causem interferência com os serviços ou que tenham raízes prejudicadas pelas escavações, perdendo sua fixação.

O destino do material resultante da limpeza será indicado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Estas operações serão executadas com o uso de equipamentos adequados e serão completadas através de serviços manuais.

O controle dos serviços de limpeza do terreno será visual e a área da faixa a ser limpa será determinada pela FISCALIZAÇÃO.

6.1.4 Demolição, Retirada e Reposição de Pavimento

Caberá à EMPREITEIRA a remoção e posterior reposição dos pavimentos atingidos, salvo indicação específica em contrário.



A cobertura das valas em ruas pavimentadas será efetuada conforme o tipo de pavimento existente, com equipamentos mecânicos ou manuais, ou com ambos.

A remoção do pavimento deverá ser restrita à largura indispensável para cada caso, inclusive na execução do remanejamento. Como o pavimento é em paralelepípedo, deverá ser assegurada a estabilização da fiada à margem dos limites da vala.

O pavimento será restaurado obedecendo às normas estabelecidas pela Prefeitura local com o mesmo tipo e característica do que foi removido, com aproveitamento do material no caso de paralelepípedos, devendo a EMPREITEIRA efetuar o fornecimento dos materiais necessários, para efeito de complementação, e remover os entulhos das vias públicas.

A EMPREITEIRA será a única responsável pela salvaguarda dos materiais de pavimentação removidos e que poderão ser reempregados posteriormente.

Os serviços serão pagos por metro quadrado de pavimento retirado e repostado, medido pelo comprimento e largura da vala escavada.

6.1.5 Demolição de Pavimentos

Antes de qualquer obra em ruas pavimentadas, passeios ou trechos de rodovias, a EMPREITEIRA deverá tomar conhecimento prévio da natureza dos serviços a serem executados, objetivando as providências necessárias para a recomposição do pavimento.

Paralelamente aos serviços de demolição da pavimentação propriamente dita, o material retirado deverá ser removido do local, se não puder ser aproveitado posteriormente, e devidamente armazenado, se ainda útil na recomposição do pavimento, (paralelepípedos, poliédricos, blocket, etc).

As demolições serão efetuadas de acordo com a natureza dos pavimentos existentes (ruas e passeios), por processos mecânicos (marteletores pneumáticos) quando asfalto ou concreto, e manuais para os demais.

A EMPREITEIRA será a única responsável pela integridade e conservação dos materiais reempregados, os quais, em qualquer caso, serão reintegrados ou substituídos de modo que as reconstruções fiquem perfeitas e conforme as preexistentes.

6.1.6 Recomposição de Pavimentos

A EMPREITEIRA será a única responsável pela conservação dos materiais reempregáveis, cabendo-lhe substituir os que faltarem ou tiverem sido danificados, de modo que as reconstruções fiquem perfeitas e conforme as preexistentes.

A reconstrução somente será iniciada quando as condições de compactação do aterro atender as especificações recomendada pela prefeitura, não devendo por hipótese nenhuma ser menor do que o recomendado no projeto de pavimento ora apresentado. A reconstrução do pavimento implica na execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meios-fios, tampões, boca de lobo, etc, eventualmente demolidos ou removidos por exigência dos serviços.

Na hipótese de, por exigência da obra (atestada pela FISCALIZAÇÃO) ser danificados passeios, sua reconstrução será obrigatória pela EMPREITEIRA, com utilização do mesmo tipo de material e mão de obra do preexistente. A FISCALIZAÇÃO fornecerá, em cada caso, as especificações a serem seguidas.

Recomposição de Pavimento Asfáltico: Quando não houver nenhuma especificação ou condição especial adotar-se-á esta especificação para pavimento asfáltico:

Sobre a vala apiloada e com grau de compactação aprovado, será executada a base com espessura mínima de 20 cm, com material aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Após o acabamento a base ficará no mínimo, 4,5 cm abaixo do revestimento primitivo. Esta base deverá ter CBR superior a 70. Terminada a compactação a base receberá completa imprimação com ligante apropriado. A seguir, será executado o revestimento tipo concreto betuminoso, usinado a quente, com espessura adequada. A distribuição do concreto betuminoso será feita de maneira homogênea e a compactação final será com rolo compressor tipo Tandem, de 12 toneladas.

6.1.7 Construção de meio-fio extrusado

O acabamento do meio fio deverá ser realizado de forma breve, após a passagem da extrusora. Não será permitido executar o acabamento enquanto o concreto estiver úmido. Os operadores deverão estar usando E.P.I.'s durante a execução do meio-fio.

Após a passagem da máquina extrusora, deverá ser aplicado no meio-fio duas passadas de nata de cimento para um melhor acabamento.

Deverão ser realizadas juntas de dilatação a cada 3,0m ao longo do percurso do meio fio recém executado.

Deverão serem observadas as medidas construtivas do meio-fio de acordo com a prancha PR-04 do presente projeto.

6.1.8 Escavação

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia.

As valas para receberem os coletores deverão ser escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas no projeto, com eventuais modificações determinadas pela Fiscalização.

A extensão máxima de abertura da vala deve-se observar as composições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito, local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários. Só serão permitidas valas sem escoramento para profundidade até 1,30 m.

Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios, edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem ou reduzam, ao máximo, a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas das escavações.

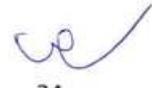
Não será considerado pela FISCALIZAÇÃO, qualquer excesso de escavações, fora do limite pelos mesmos tolerados.

Qualquer excesso ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.

Só serão considerados nas medições volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da Ordem de Serviço correspondente.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de 0,10 a 0,15 m para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado. Quando a profundidade da escavação ou o tipo de terreno puderem provocar desmoronamentos, comprometendo a segurança dos operários, serão feitos escoramentos adequados.

Sempre que houver necessidade, será efetuado o esgotamento através de bombeamento, tubos de drenagem ou outro método adequado.



Quando a cota de base das fundações não estiver indicada nos Projetos, ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suporte compatíveis com a carga atuante no mesmo.

O solo de fundação, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser substituído por areia ou outro material adequado devidamente compactado, a fim de melhorar as condições de trabalho do solo natural.

Em terrenos inconsistentes ou compressíveis deverá ser previamente efetuado um exame da resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes de carga de terra e eventuais cargas vivas.

O eixo das valas corresponderá rigorosamente ao eixo do tubo sendo respeitados os alinhamentos e as cotas indicadas na Ordem de Serviço, com eventuais modificações autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

A extensão máxima de abertura da vala deve observar as imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

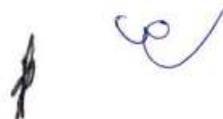
Quando o material do fundo da vala permitir o assentamento sem berço, deverão ser produzidos rebaixos, sob cada bolsa ou luva ("cachimbo") de sorte a proporcionar o apoio da tubulação sobre o terreno, em toda a sua extensão.

Em qualquer caso, exceto nos berços especiais de concreto, a tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção transversal do tubo, a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno ou berço, em extensão equivalente a 60% do diâmetro externo, no mínimo.

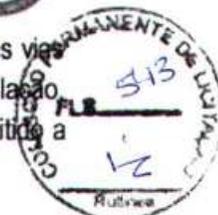
O material escavado deverá ser colocado, de preferência, em um dos lados da vala, a pelo menos 0,50 m de afastamento dessa, permitindo a circulação de ambos os lados da escavação.

Quando for o caso, durante as escavações, os materiais de revestimento, bases e sub-base do pavimento das ruas e passeios serão depositados separadamente do material comum, para que possam ser reaproveitados nas mesmas condições.

Deverão ser tomadas precauções para a boa marcha dos trabalhos de escavação, na ocorrência de chuvas. As sarjetas e "boca de lobo" deverão ficar desimpedidas para o recebimento de águas pluviais e adotadas providências para que não sejam carregados para elas detritos ou material escavado.



Todo material escavado e não aproveitável no reaterro das valas, deverá ser removido das vias públicas pela EMPREITEIRA, de maneira a dar, logo que possível melhor condição de circulação, sendo depositados em locais previamente fixados pela FISCALIZAÇÃO. Não sendo permitida a permanência desse material nas vias após a conclusão do trecho.



A profundidade e a largura das valas serão as especificadas em projeto, ou conforme as tabelas a seguir:

6.1.9 Largura da Vala - Na Rua

Especial atenção deve ser dada a largura da vala, junto ao topo do tubo, pois ela é um fator determinante da carga de terra de recobrimento sobre o tubo. Para as larguras das valas terão as larguras, no máximo de 1,20 metros, para assentamentos de tubos com diâmetro de $\varnothing 600\text{mm}$:

6.1.10 Forma de Determinação de Volume (m^3)

O volume será determinado da seguinte forma:

Toma-se a média das profundidades da camada de um trecho situado entre 02 (dois) piquetes consecutivos através da fórmula seguintes:

$$HM = \frac{h1 + h2}{2}$$

Onde, h1 é a profundidade no primeiro piquete e h2 a do segundo, estando o trecho situado entre o primeiro e o segundo piquete, e assim sucessivamente até completar a distância entre 02 (dois) poços consecutivos;

Para a determinação da extensão total da vala considera-se a distância entre os lixos de 02 (dois) poços consecutivos;

A somatória dos resultados entre piquetes (inteiro ou fracionário) no trecho compreendido entre 02 (dois) poços consecutivos, multiplicado pela média das profundidades e largura especificada, será o volume total escavado.

6.1.10.1 Transporte Especial de Material Escavado

Em ruas de tráfego intenso, grande concentração de casas comerciais, de localização de prédios educacionais ou públicos, a critério da concessionária, esta poderá exigir o transporte de todo o material escavado, de forma a deixar a pista completamente desimpedida, a menos do local da vala.

Este material poderá ser transportado para um depósito anteriormente preparado ou para fora.

6.1.10.2 Reaterro

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, consecutivamente apiloadas, manual ou mecanicamente, em espessura máxima de 0,20 m. 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.

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

Cuidados especiais deverão ser tomados nas camadas inferiores do reaterro das valas até 0,30 m 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 0,10 m, 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, originando 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.

b R 27

Caso haja perigo de ruptura da tubulação, por efeito de carga do reaterro ou sobrecarga, ou ainda de carreamento de material, será executada proteção mecânica conveniente definida para cada caso pela FISCALIZAÇÃO.

Os serviços que venham a ser refeitos, devido a recalques do reaterro, correrão a ônus exclusivo da EMPREITEIRA.

O reaterro da cava será pago por metro cúbico de cava aterrada, medido diretamente na cava após compactação e corresponderá, no máximo, o 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 m³.

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 a execução do serviço.

As recravas serão pagas por metro cúbico.

6.1.11 Drenagem e Esgotamento

Todas as escavações serão mantidas secas, através de sistemas adequados de drenagem.

Tais sistemas serão dimensionados com suficiente margem de segurança, e providos de unidades de reserva, de forma a funcionar ininterruptamente 24 horas por dia, 7 dias por semana, com total eficiência, por todo o período em que as cavas permanecerem abertas, até o seu reaterro acima da cota prevista para o nível estático máximo do lençol d'água.

Uma vez iniciada a operação do sistema de rebaixamento do lençol d'água em determinado trecho, mesmo que ali nenhum outro trabalho esteja sendo executado, não será permitida a interrupção do seu funcionamento, sob pretexto algum, até que estejam concluídos os serviços nesse trecho e em outros por ele afetados.

Na escavação executada em argilas impermeáveis consistentes, deverá ser usado o sistema de bombeamento direto.



Neste caso, serão previstos, no fundo da escavação, drenos longitudinais (valetas) conduzindo a poços de bombeamento, de tal maneira dispostos que o fundo da cava seja mantido seco.

Na escavação executada em camadas de solos permeáveis, o nível do lençol freático poderá ser rebaixado com o uso de ponteiros a vácuo, cravadas com espaçamento e profundidade indicada no projeto. No caso em que a profundidade de escavação for superior ao comprimento das ponteiros, deverão ser criadas plataformas em nível mais baixa de modo que o equipamento e as ponteiros possam operar dentro do limite de funcionamento.

Por critério da FISCALIZAÇÃO, quando o rebaixamento do lençol freático não apresentar eficiência, poderá operar simultaneamente, o esgotamento por bombeamento.

Toda água decorrente do rebaixamento do lençol freático ou de bombeamento, deverá ser encaminhada para locais adequados por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas do local de trabalho.

6.1.12 Fornecimento e Assentamento da Tubulação.

Nesta etapa deverá ser observada a norma DNIT 094/2014 – EM, e as recomendações técnicas do fornecedor dos tubos.

Recepção do material

Ao receber tubos no local, revisar se todos os tubos levam sua embalagem e se as tubulações, assim como seus componentes, se encontram sem danos ocasionados pelo transporte. Qualquer anormalidade ou danos em tubulações, as mesmas deverão ser isoladas e não utilizadas na construção, devendo ainda notificar ao fornecedor imediatamente.

Manuseio da Tubulação

Fica vetado o uso de qualquer material metálico, como correntes ou cabos de aço, para evitar danos as tubulações.

Para evitar danos, NÃO se deve deixar cair a tubulação. Adicionalmente, as cordas ou cintas de amarração não devem ser removidas até que a tubulação tenha sido segura para prevenir o seu deslizamento ou queda.

É recomendável que as pilhas de estoque sejam no formato de pirâmide e que não ultrapassem 1,80 m de altura, e que o local do armazenamento seja plano e afastado de tráfego e de atividade de construção, em lugares não expostos ao sol.



A FISCALIZAÇÃO reservar-se o direito de inspecionar a fabricação dos tubos e a realização dos ensaios no local onde forem executados.

As rede e ligações destruídas deverão ser reconstruídas, sendo que os ônus correrão por parte da CONTRATADA, a não ser em casos especiais, a critério da FISCALIZAÇÃO.

6.2 ESTRUTURAS DE ENTRADA E SAÍDA DE REDES

6.3 DRENAGEM PROFUNDA

6.3.1 Barbacã com Tubo de PVC

Serão executados com tubo de PVC de 75 mm espaçado a cada três metros com detalhes construtivos existentes em projeto.

6.3.2 Drenagem superficial

6.3.2.1 Meio Fio pré moldado

O meio fio granítico nas dimensões (1,00 x 0,15 x 0,13 x 0,30) m será assentado nas laterais de todo o revestimento em paralelepípedo e também nas laterais da descida de água projetada. O assentamento será sobre terreno natural apiloado, respeitando-se os níveis do piso acabado do logradouro. As juntas deverão ter no máximo 2 cm, preenchidas com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia.

6.3.2.2 Caliação de Meio Fio

Deverá ser aplicado com cal em duas demãos em todas as peças assentadas de meio fio.

6.3.2.3 Lastro de Pó de Pedra

Terá uma espessura de 10 cm pronto e servirá como base para o assentamento do paralelepípedo. Este serviço engloba todas as despesas referentes à aquisição, transporte e espalhamento do material. Qualquer dúvida, consultar a FISCALIZAÇÃO.

6.3.2.4 Carga, Transporte e Descarga de Solos, Rochas e Entulhos.

O carregamento de solos, rochas e entulhos deverão ser feito com equipamento mecânico adequado, tais como: pá-carregadeira, retroescavadeira, "Clamshell", entre outros; diretamente sobre veículos de transporte.

O transporte deve ser feito por caminhões basculantes, ou outro tipo de veículo adequado ao tipo de material a ser transportado.

O percurso será previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá observar as leis de segurança de trânsito. A CONTRATADA deverá manter os veículos em perfeitas condições de uso e de atendimento às leis do tráfego.

A CONTRATADA responderá por todos os acidentes do tráfego que envolver com os veículos próprios ou de seus subcontratados.

O material transportado deverá ser descarregado junto às obras ou em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO.

Caberão também à CONTRATADAS eventuais serviços de acomodação e espalhamento do material descarregado.

6.4 ESTRUTURA DE CONCRETO

6.4.1 Fôrmas

A Contratada deverá executar e montar as fôrmas obedecendo rigorosamente às especificações do projeto. As formas e o escoramento poderão ser de madeira, metálicos ou outro material aprovado pela Fiscalização e conforme o grau de acabamento previsto para o concreto em cada local. De qualquer modo, porém, a qualidade da forma será de responsabilidade da Contratada.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, devendo ser mantidas rigidamente na posição correta e não sofrerem deformações. Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

As fôrmas novamente montadas deverão recobrir o concreto endurecido do lance anterior, no mínimo 10 cm, devendo ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que ao ser reiniciada a concretagem, as mesmas não se deformem e não permitam qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições. Se necessário, a critério da fiscalização, serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manter firmes as fôrmas remontadas contra o concreto endurecido.

Deverão ser feitas aberturas nas fôrmas, onde for necessário, para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto. Todas as aberturas temporárias a serem feitas nas fôrmas para fins construtivos, serão submetidas à prévia aprovação da Fiscalização.

No momento da concretagem, as superfícies das fôrmas deverão estar livres de incrustações, nata de cimento ou outros materiais estranhos (pontas de aço, arames, pregos, madeira, papão, óleo, etc.), além de estarem saturadas com água, no caso de sua superfície não ser impermeável.



No caso de serem utilizadas fôrmas metálicas, as mesmas deverão estar desempenadas e não apresentar vestígios de oxidação, para melhor qualidade do concreto.

As fôrmas serão retiradas de acordo com o disposto pela ABNT, quanto aos prazos mínimos ou em prazos maiores ou menores autorizados previamente pela fiscalização. Não se admitirá na desforma o uso de ferramentas metálicas como "pés-de-cabra", alavancas, talhadeiras etc., entre o concreto endurecido e a fôrma. Caso haja necessidade de afrouxamento das fôrmas, devem-se usar cunhas de madeira dura. Choques ou impactos violentos deverão ser evitados, devendo para o caso ser estudado outro método para a desforma.

Após a desforma, todas as imperfeições de superfície tais como pregos, asperezas, arestas causadas pelo desencontro dos painéis das fôrmas e outras deverão ser tratadas e corrigidas. A reutilização da fôrma, depois de limpa e preparada, será liberada ou não pela Fiscalização, que verificará suas condições.

6.4.2 Armadura

A Contratada deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições na NBR 7480 e NBR 7481.

Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela Fiscalização. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão, os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela contratada de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas) deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverá ser feito apenas com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da Fiscalização. No caso de emenda por solda, a contratada se obriga a apresentar, através de

laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da Fiscalização.

Deverá ser observado na execução das armaduras, se o dobramento das barras confere com o projeto das armaduras. O número de barras e suas bitolas, a posição correta das mesmas, amarração e recobrimento.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta, ferrugem e substâncias estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantida assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para a remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização. A armadura será apoiada na posição definitiva, como indicado no projeto e de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela Fiscalização.

6.4.3 Concreto

O concreto será composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório. A contratada deverá acompanhar junto a concreteira a produção do concreto destinada as obras d'artes correntes, garantido a qualidade do material agregados a serem empregados.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto poderá ser natural, isto é, areia quartzosa, de grãos angulosos, e áspera, ou artificial, proveniente da britagem de rochas estáveis, não devendo, em ambos os casos, conter impurezas orgânicas ou terrosas, ou de material pulverulento.

Como agregado graúdo poderá ser utilizado o seixo rolado do leito de rios ou pedra britada, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra ou materiais orgânicos ou terrosos. Os materiais deverão ser duros, resistentes e duráveis. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme. A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com compostos de cimento, como sais álcalis ou materiais orgânicos em



suspensão. Os limites máximos toleráveis dessas impurezas são os especificados na NBR 6118 da ABNT. Deverá ser analisado o pH da água a ser empregada no concreto para garantir os conceitos preconizados pela ABNT.



A classe do concreto a ser empregado será de 35Mpa para todos os elementos do sistema. O concreto será misturado completamente, até ficar com aparência uniforme. Não será permitido um misturamento excessivo, que necessite de adição de água para preservar a consistência necessária do concreto. Será preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato.

Quando estiver parcialmente endurecido não deverá ser remisturado nem dosado. A betoneira não deverá ser sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina.

Antes do lançamento do concreto, todas as superfícies de fundação, sobre as quais ou de encontro as quais o concreto deva ser lançado, estarão livres de água, lodo ou detritos, limpas e isentas de óleo, aderências indesejáveis, fragmentos soltos, semi-soltos e alterados. As superfícies porosas nas fundações, de encontro às quais o concreto deva ser lançado, serão completamente umedecidas, de modo que a água do concreto fresco recém lançado não seja absorvida.

Antes do início do lançamento do concreto, todos os vibradores e mangotes serão inspecionados quanto a defeitos que possam existir. O concreto será vibrado até atingir a densidade máxima praticável, livre de vazios entre agregados graúdos e bolsas de ar, ficando aderido a todas as superfícies das fôrmas e dos materiais embutidos. O adensamento do concreto em estruturas será feito por vibradores do tipo imersão com acionamento elétrico ou pneumático. Serão tomadas precauções para se evitar o contato dos tubos vibratórios com as faces das fôrmas, aço de armaduras e partes embutidas. Será evitada vibração excessiva que possa causar segregação e exsudação.

A cura e a proteção do concreto deverão ser feitas por um método ou combinação de métodos aprovados pela Fiscalização. A contratada deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem. O concreto de cimento Portland deverá ser protegido contra a secagem prematura, mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos durante os 7 primeiros dias após o lançamento, ou até ser coberto com concreto fresco ou material de aterro. A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido superficialmente para evitar danos devido ao impacto da água na superfície.

6.4.4 Concretagem, Cura e Verificação.

Os concretos e a sua execução deverão obedecer ao prescrito nas Normas Brasileiras pertinentes.


34


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.

Ao critério da FISCALIZAÇÃO, não será permitido a concretagem durante a noite ou sob chuvas. Antes da concretagem, as posições e vedação 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 encontra 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 50 cm e salientes no mínimo, 30 cm 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 permitida 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 à brita. A seguir, adiciona-se a água necessária, procedendo ao 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 100 Kg 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 2,00 m. Para o caso de peças com mais de 2,00 m de altura, deverá se lançar mão do uso de janelas laterais nas formas. Para lançamento do concreto com altura superior a 2,00 m, 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 5,00 m.

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, 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 20 cm.

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 tomarem 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.

O 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 epóxi. O mesmo deverá ser aplicado para as juntas de dilatação.

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 10 cm de espessura com a mesma argamassa do traço de concreto utilizado, dando-se depois sequência à 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 as condições que acarretam secagem prematura deverão ser protegidas, de modo a se conservarem úmidas durante pelo menos 07 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 apicoadas 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 EMPREITEIRA:

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.

6.4.5 Juntas de Concretagem

Dever-se-á determinar, previamente, o plano de concretagem, fixando a posição das juntas de trabalho para a aprovação da FISCALIZAÇÃO; entre as juntas de concretagem programadas, o lançamento deverá ser ininterrupto. A apresentação deverá ser feita com conveniente