

1-DE CONCRETO ARMADO - CONDIÇÕES GERAIS

1.1-Serviços

Refere-se a presente especificação aos serviços necessários para as construções em concreto, como indicados no projeto ou segundo indicado pela Fiscalização.

O concreto empregado deverá ter resistência à compressão igual ou superior ao valor indicado para cada uma das partes da obra, de acordo com os projetos e as especificações. A Empreiteira deverá conceder as facilidades necessárias, tanto nas centrais misturadoras como na obra, para obtenção das amostras representativas a serem submetidas aos ensaios específicos.

1.2-Materiais

1.2.1-Armaduras

Conforme EME-01/01 e NBR-6118, item 7, e mais o adiante especificado.

1.2.1.1-As barras de aço não deverão apresentar níveis de oxidação que comprometam sua resistência, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

1.2.1.2-Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço (balancins, andaimes etc.) deverão estar dispostas de modo a não provocar deslocamentos das armaduras.

1.2.1.3-A armadura não poderá ficar em contato direto com a forma, obedecendo-se para isso a distância mínima previsto no projeto, bem como NBR-6118 (NB-1), em seu item 6.3.3.1.

- No caso de recobrimento superior a 6 cm - distância entre forma e ferro colocar-se-á uma armadura de pele complementar, em rede, cujo cobrimento não deve ser inferior aos limites retromencionados.
- Nos caso de estruturas resistentes ao fogo, o recobrimento deverá atender às exigências da NBR-5627 (NB-503), além das especificadas neste item.
- Nos casos de estruturas sujeitas a abrasão, a altas temperaturas, a correntes elétricas ou a ambientes fortemente agressivos, deverão ser tomadas medidas especiais para aumentar a proteção da armadura, além do recobrimento mínimo.

1.2.1.4-Deverão ser adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar devidamente limpas.

- 1.2.1.5-As diferentes partidas de ferro deverão ser depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais, de acordo com a NBR-7480(EB-3), separados uns dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.
- 1.2.1.6-Caberá à Empreiteira comprovar, através de certificado emitido por laboratório idôneo, que o aço fornecido atende aos ensaios de tração e dobramento, obedecendo respectivamente aos métodos brasileiros MB-4 e MB-5.
- 1.2.1.7-Quando a qualidade do aço for inaceitável, o lote deverá ser retirado da obra e a responsabilidade de qualquer atraso acarretado pela presença do lote de aço será atribuição única e exclusiva da Empreiteira.
- 1.2.1.8-Todos os cortes e dobramentos deverão ser executados de acordo com a prática usual, utilizando métodos aprovados. Não deverá ser executado dobramento de barras com auxílio de calor, a menos que expressamente autorizado pela CODEVASF.
- 1.2.1.9-As emendas das barras das armaduras devem ser feitas de acordo com as prescrições da norma NB-1. As emendas soldadas devem ser feitas por processo de eficiência garantida e rigorosamente controlado por ensaios de tração. As barras soldadas devem suportar uma tensão de no mínimo 1,25 vezes a tensão limite de escoamento da barra não soldada de igual característica.

1.2.2-Agregados

Conforme EME-01/07, NBR-7211 (EB-4) e NBR-6118 (NB-1) item 8.1.2.

- 1.2.2.1-Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório a modificação da dosagem adiante referida (item 1.2.8) quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.
- 1.2.2.2-Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas, carrinhos, garfos, peneiras especialmente construídos deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.
- 1.2.2.3-A dimensão máxima característica do agregado deverá obedecer à NBR-6118 (NB-1) item 8.1.2.3.
- 1.2.2.4-No caso do uso de seixo rolado, a Empreiteira ficará responsável pelo fornecimento, lavagem, peneiramento e enquadramento nas faixas granulométricas.

1.2.3-Água

Conforme EME-01/08

1.2.4-Cimento

Conforme EME-01/06 e NBR-6118 (NB-1), item 8.1.1, mais o adiante especificado.

1.2.4.1-Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à NBR-5736 (EB-758) e NBR-5737 (EB-903).

1.2.4.2-Não será conveniente, a critério da Fiscalização, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos diferentes de cimento, nem de marcas diferentes, ainda que do mesmo tipo.

1.2.4.3-Não será permitido o uso de traços de meio saco ou fração. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 (um) saco de cimento.

1.2.4.4-O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

1.2.4.5-A embalagem, armazenamento, inspeção, ensaios e critérios de rejeição do cimento obedecerão à EME-01/06, item 3.

1.2.5-Formas e Escoramentos

1.2.5.1-As formas e escoramentos deverão obedecer aos critérios da NBR-7190 (NB-11) e/ou NB-14.

1.2.5.2-O dimensionamento das formas deverá ser feito de modo a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

1.2.5.3-Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas da contra-flecha necessária.

1.2.5.4-Antes do início da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

1.2.5.5-Em peças estreitas e altas será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da forma, para facilitar a limpeza.

1.2.5.6-As formas deverão ser molhadas até a saturação, a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

1.2.5.7-Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da forma antes da colocação da armadura.

1.2.5.8-O escoramento metálico ou de madeira, sempre que oportuno, a critério da Fiscalização, obedecerá aos seguintes critérios, estabelecidos pela NBR-6118 (NB-1);

“O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento”.

“Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas”.

1.2.5.9-Para escoramento em madeira deverá ser observado o seguinte:

“Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro do menor lado da seção retangular inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles”.

“Os pontaletes com mais de 3m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada necessidade desta medida, para evitar flambagem”.

“O teor de umidade natural da madeira deverá ser compatível com o tempo a decorrer entre a execução das formas e do escoramento e a concretagem da estrutura. No caso de se prever que esse tempo ultrapasse 2 meses, a madeira a ser empregada deverá ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar”.

“Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas”.

1.2.5.10-Será objeto de particular cuidado a execução das formas de superfícies curvas.

1.2.5.11-As formas curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira, pré-fabricadas. A Empreiteira, para esse fim, procederá à elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os oportunamente a exame e autenticação da Fiscalização.

1.2.5.12-Os escoramentos das formas curvas deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de escoramentos metálicos.

1.2.5.13-Nas formas utilizadas em concreto para superfícies expostas poderão ser empregadas madeira compensada, chapas de aço, tábuas revestidas com lâminas de compensado ou malamínicas.

1.2.5.14-Os tirantes metálicos embutidos, usados para prender as formas, deverão permanecer a não menos do que cinco (5) centímetros para dentro das superfícies do concreto. Os vazios dos tirantes deverão ser enchidos com concreto ou argamassa. Os esticadores embutidos nas extremidades dos tirantes deverão ser tais que a sua remoção deixe furos de forma regular. Os furos nas

faces permanentemente expostas ao ar ou à água deverão ser enchidos com argamassa seca.

1.2.5.15-Não será permitido o uso de tirantes de arame embutidos para prender as formas em paredes de concreto sujeitas à pressão d'água ou onde as superfícies de concreto através das quais os tirantes se estendam venham a ser expostas permanentemente. Estes tirantes poderão ser usados onde deva ser feito aterro contra ambos os lados das paredes. Os tirantes deverão ser cortados rentes à superfície do concreto, depois de removidas as formas.

1.2.6-Aditivos

Conforme EME-01/03, mais o adiante especificado.

1.2.6.1-Aditivos com finalidades de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto só poderão ser usados os indicados no projeto ou após consentimento da Fiscalização.

1.2.6.2-Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

1.2.6.3-A porcentagem de aditivo no concreto será feita de acordo com as recomendações do fabricante e/ou laboratório credenciado pela CODEVASF.

1.2.6.4-Os aditivos aprovados pela Fiscalização deverão conter indicações precisas de marca, procedência, composição; não se admitindo o emprego indiscriminado, mesmo que tenham iguais efeitos. O emprego de cada aditivo, mesmo os de idêntica ação, exigirá aprovação em separado. A autorização de utilização de determinado aditivo será dada por marca e por quantidade em relação ao traço e para cada emprego.

1.2.7-Equipamentos

1.2.7.1-A Empreiteira deverá manter permanentemente na obra o equipamento indispensável para execução do concreto.

1.2.7.2-Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de forma ou régua vibratórias, de acordo com a natureza dos serviços a serem executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

1.2.7.3-A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a 1 (um) traço com consumo mínimo de um saco de cimento.

1.2.7.4-Serão permitidos todos os tipos de betoneiras.

1.2.8-Dosagem

Conforme EME-12/10-D e o adiante especificado.

1.2.8.1-O Estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR-6118 (NB-1), item 8.3.1, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (fck).

1.2.8.2-Todas as dosagens de concreto deverão ser caracterizadas pelo seguinte elementos:

- Resistência característica aos 28 dias (fc28).
- Dimensão máxima característica (diâmetro máximo do agregado) em função das dimensões das peças a serem concretadas, conforme item 8.1.2.3 da NBR -6118 (NB-1).
- Consistência (medida através de “Slump-Test”), de acordo com o método NBR-7223 (NB-256).
- Composição granulométrica dos agregados.
- Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas.
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto.
- Adensamento a que será submetido o concreto.
- Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

1.2.9-Resistência Característica do Concreto

A fixação da resistência característica do concreto (fck) é aquela estabelecida no projeto.

1.2.10-Controle Tecnológico

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica, tudo de conformidade com o item 8.4 da NBR-6118 (NB-1).

1.2.11-Controle da Resistência do Concreto

Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto no item 15.1.1 da NBR-6118 (NB-1) nos itens 6, 7 e 8, mais o adiante especificado.

1.2.11.1-Será retirado o mínimo de 1 (uma) série para cada 25 m³ de concreto aplicado. Cada série deverá ser constituída de 3 corpos de provas NBR-6118, item 15.1.1.2 (NB-1).

1.2.11.2-Quando houver modificação dos materiais, será necessário efetuar nova dosagem e respectivos ensaios.

1.2.11.3-Além das prescrições precedentes, será observado o cuidado de moldagem de corpos de prova de cada elemento representativo da estrutura, à razão mínima de 2 séries nas funções, 2 séries em cada teto com as respectivas vigas e 2 séries nas extremidades dos pilares de cada pavimento, ou a critério da Fiscalização.

1.2.11.4-Cuidados iguais aos precedentes serão adotados em relação a quaisquer elementos estruturais não incluídos nos acima referidos.

1.2.11.5-Quando houver dúvidas sobre a resistência do concreto da estrutura, serão efetuados ensaios não destrutivos, conforme item 8 adiante. Em obras importantes e/ou naquelas em que houver dúvidas sobre o resultado dos ensaios não destrutivos, serão também ensaiados corpos de prova extraídos da estrutura, conforme item 7 adiante.

1.3-Execução

1.3.1-A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade da Empreiteira por sua resistência, estabilidade, durabilidade e perfeito acabamento.

1.3.2-Transporte do concreto

1.3.2.1-O transporte do concreto deverá ser efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

1.3.2.2-Poderão ser utilizados na obra, para transporte de concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jiricas, caçambas, pás mecânicas ou outros. Em hipótese nenhuma será permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou de borracha maciça.

1.3.2.3-No bombeamento de concreto deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo deverá ser, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita e 2,5 vezes o diâmetro no caso de seixo rolado.

- 1.3.2.4-O transporte do concreto não deve exceder o tempo máximo permitido para seu lançamento, conforme item 1.3.3.5 adiante especificado.
- 1.3.2.5-Sempre que possível deve ser escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas.
- 1.3.2.6-Não sendo possível o lançamento direto, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.
- 1.3.2.7-O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter uniforme o concreto misturado.
- 1.3.2.8-No caso de utilização de carrinhos ou padiolas, buscar-se-ão condições de percurso suave tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.
- 1.3.2.9-Quando os aclives a vencer forem muito grandes - caso de dois ou mais andares-recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

1.3.3-Lançamento

Conforme item 13.2 da NBR-6118 (NB-1), mais o adiante especificado.

- 1.3.3.1-Competirá à Empreiteira informar com oportuna antecedência à Fiscalização e ao laboratório encarregado do controle tecnológico o dia e hora do início das operações de concretagem, o tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.
- 1.3.3.2-Os processos de lançamento do concreto deverão ser determinados de acordo com a natureza da obra, cabendo à Fiscalização modificar ou impedir processo que acarrete segregação dos materiais.
- 1.3.3.3-Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a 2 m. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas.
- 1.3.3.4-No caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.
- 1.3.3.5-Nas peças com altura superior a 2 metros, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior deverá ser colocada no fundo da forma uma camada de argamassa com 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de “ninhos de pedra”.
- 1.3.3.6-O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder de 1 (uma) hora.

1.3.3.7-Quando do uso de aditivos retardadores ou aceleradores de pega, o prazo para lançamento poderá ser aumentado ou diminuído, em função das características do aditivo, a critério da Fiscalização.

1.3.3.8-Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

1.3.3.9-Não será permitido o uso do concreto remisturado.

1.3.3.10-Nos lugares sujeitos à penetração de água deverão ser adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser lavado pela água de infiltração.

1.3.3.11-A concretagem deverá seguir rigorosamente um programa de lançamento preestabelecido para o projeto - vide item 13.2.4 da NBR-6118 (NB-1).

1.3.3.12-Não será permitido o “arrastamento” do concreto a distância muito grandes, durante o espalhamento, devido ao fato de que o deslocamento da mistura com enxada, sobre formas ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem.

1.3.4-Adensamento

Conforme NBR-6118 (NB-1), item 13.2.2 mais o adiante especificado.

1.3.4.1-O adensamento manual só será permitido em casos excepcionais e com a aprovação da Fiscalização.

1.3.4.2-O adensamento deverá ser cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da forma.

1.3.4.3-Serão adotadas as devidas precauções para evitar vibração de armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

1.3.4.4-Os vibradores de imersão não deverão ser deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

1.3.4.5-A vibração deverá ser feita a uma profundidade não superior ao comprimento da agulha do vibrador.

1.3.4.6-As camadas a serem vibradas preferencialmente terão espessura equivalente a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

1.3.4.7-As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação).

1.3.4.8-Será aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.

1.3.4.9-A vibração próxima às formas (menos de 100 mm) deverá ser evitada no caso de se utilizar vibrador de imersão.

1.3.4.10-Colocar-se-á a agulha na posição vertical, ou, quando impossível, incliná-la até um ângulo máximo de 45°.

1.3.4.11-Introduzir-se-á a agulha na massa de concreto, retirando-a lentamente para evitar a formação de buracos que se encham de pasta.

1.3.4.12-Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

1.3.4.13-Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (formas, régua etc.), a critério da Fiscalização.

1.3.5- Juntas de Concretagem

Conforme NBR-6118 (NB-1), item 13.2.3, mais o adiante especificado.

1.3.5.1-Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denominar-se-á fria se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

1.3.5.2-Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento.

1.3.5.3-As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

1.3.5.4-Quando não houve especificação em contrário, as juntas em vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de forma de madeira, devidamente fixada.

1.3.5.5-A concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

1.3.5.6-As juntas verticais apresentam vantagem pela facilidade de compactação, pois é possível fazer-se formas de sarrafos verticais que permitam a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.

1.3.5.7-Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal.

1.3.5.8-Em lajes nervuradas as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

1.3.5.9-As juntas deverão permitir uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.

1.3.5.10-Para assegurar a condição do item precedente, deverá a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências.

1.3.5.11-Tal procedimento deverá ser efetuado após o início da pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

1.3.5.12-Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente deverá ser preparada da seguinte forma:

1. Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, obtida com o mesmo tratamento citado no item 1.3.5.10, retro.
2. Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de “saturado superfície seca”, conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

1.3.5.13-Especial cuidado deverá ser dado ao adensamento junto à interface entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

1.3.5.14-No lançamento do concreto novo sobre superfície antiga poderá ser exigido, a critério da Fiscalização, o emprego de adesivos estruturais, conforme EME-01/02.

1.3.6-Cura do Concreto

Conforme NBR-6118 (NB-1), item 14.1, mais o adiante especificado.

1.3.6.1-Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termina a pega.

1.3.6.2-O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega deverá continuar por período mínimo de 7 dias.

1.3.6.3-Quando no processo de cura for utilizada uma camada de pó de serragem, de areia ou de qualquer outro material adequado, mantida permanentemente molhada, esta camada deverá ter, no mínimo, 5 cm.

1.3.6.4-Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura deverá ser mantida entre 38°C e 66°C por um período de aproximadamente 72 horas.

1.3.6.5-A CODEVASF admite os seguintes tipos de cura:

- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- Cobertura por camada de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, devendo, entretanto, ser de cor clara para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica.
- Películas de cura química, tipo Antisol da Sika-Produtos Químicos para Construção ou similar, ouvida previamente a Fiscalização.

1.3.7-Desmoldagem de Formas e Escoramentos

1.3.7.1-A retirada das Formas deverá obedecer a NBR-6118 (NB-1), item-14.2.1, devendo-se atentar para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores: 14 dias;
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

1.3.7.2-A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferentes.

1.3.8-Inspeção de Concreto

1.3.8.1-Após a retirada das formas, o elemento concreto será exibido à Fiscalização para exame.

1.3.8.2-Somente após este controle, e a critério da Fiscalização, poderá a Empreiteira proceder à reparação de eventuais lesões, vazios e demais imperfeições, e à remoção das rugosidades, estas no caso de concreto aparente, a fim de que as superfícies internas e externas venham a se apresentar perfeitamente lisas.

1.3.8.3-Em caso de não aceitação, por parte da Fiscalização, do elemento concretado, a Empreiteira se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo à sua reconstrução sem ônus para a CODEVASF, tantas vezes quantas sejam necessárias até aceitação final.

1.3.8.4-A imperfeições citadas no item 1.3.8.2, retro, serão corrigidas da seguinte forma:

- Desbaste com ponteira, da parte imperfeita do concreto, deixando-se uma superfície áspera e limpa;
- Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina “époxi”. No caso de incorreções grandes, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço 1:2:2;
- Quando houver umidade e/ou infiltração de água, o adesivo estrutural deverá ser substituído por impermeabilizante de pega rápida, devendo tal produto ser submetido à apreciação da CODEVASF antes de sua utilização.

1.3.8.5-A Fiscalização procederá, posteriormente, a um segundo exame para efeito de aceitação.

1.3.8.6-Fica claro e estabelecido que os critérios de áspero, limpo, grande, úmido e infiltração ficam à consideração da Fiscalização.

1.4-Disposições Diversas

1.4.1-Nenhum conjunto de elementos estruturais - vigas, montantes, percintas, lajes etc. - poderá ser concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da Empreiteira e da 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 e outras que devam ficar embutidas na massa do concreto.

1.4.2-Todos os vãos de portas e janelas, cujas partes superiores não devam facear com as lajes dos tetos e que não possuam vigas previstas nos projetos estruturais, ao

nível das respectivas padieiras, terão vergas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que exceda no mínimo 20 cm para cada lado do vão.

1.4.3-A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, os quais serão guarnecidos com percintas de concreto armado.

1.4.4-As furações para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão previstas com buchas ou caixas adrede localizadas nas formas, de acordo com o projeto. A localização e dimensões de tais furos serão objeto de atento estudo da Empreiteira, no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura.

1.4.5-Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situarem-se os furos, tanto quanto possível, na zona de tração de vigas ou outros elementos atravessados.

1.4.6-De qualquer modo, caberá inteira responsabilidade à Empreiteira pelas consequências de orifícios e eventuais enfraquecimentos de peças resultantes da passagem das citadas canalizações, cumprindo-lhe, destarte, desviar as tubulações sempre que possam prejudicar a estrutura, ou mesmo propor à CODEVASF as alterações que julgar convenientes, tanto no projeto estrutural quanto no projeto de instalação.

1.4.7-As platibandas ou cimalhas de contorno de telhado levarão pilaretes e percintas de concreto armado, solidários com a estrutura, destinados a conter a alvenaria e a evitar trincas decorrentes da concordância de elementos de diferentes coeficiente de dilatação.

1.4.8-Nos painéis de lajes de maior vão haverá cuidado de prever-se contra flechas nas formas. Para lajes de cerca de 5,00 x 6,00 m as contra flechas serão as seguintes:

- Na laje superior (de forma perdida): 5mm;
- Na laje inferior : 8 mm.

1.4.9-Na hipótese de determinadas peças da estruturas exigirem o emprego de armaduras com comprimento superior ao limite comercial de 12 m, as emendas decorrentes obedecerão rigorosamente ao prescrito sobre assunto na NBR-6116 (NB-1).

1.5-Testes

1.5.1-Os testes obedecerão ao disposto nos itens 1.2.11, 6 e 8.

1.5.2-Os resultados de todos os testes exigidos serão fornecidos em 2 vias, com parecer conclusivo, pela Empreiteira à CODEVASF, que devolverá à mesma uma das vias autenticadas e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportuno tendo em vista resultado dos testes.

1.5.3-A CODEVASF poderá exigir da Empreiteira, caso julgue necessário e independente da apresentação dos testes exigidos no item 1.2.11, retro, a realização complementar de testes não destrutivos mencionados nos itens 7 e 8.

1.5.4-A autenticação da CODEVASF não exime de responsabilidade a Empreiteira, definida no item 1.3.1, retro.

1.6-Armaduras de Calhas

1.6.1-As armaduras de calhas de águas pluviais - quando não indicadas no projeto estrutural - terão no mínimo um vergalhão de 6,35mm (1/4") a cada 10 cm, distribuídos pelo perímetro das calhas e dispostos longitudinalmente.

1.6.2-As calhas, quando não integradas na estrutura das edificações, serão dotadas de juntas de dilatação pelo menos a cada 10m.

2-DE CONCRETO ARMADO - LAJES MISTAS

2.1-Definição

Definem-se como lajes mistas aquelas em que, entre nervuras de concreto armado convencional, interpõem-se elementos intermediários pré-fabricados, de concreto normal ou leve, simples ou armado, cerâmicos ou sílico-calcáreos, solidários com as nervuras e capazes de resistir aos esforços de compressão oriundos de flexão.

2.2-Normas

Para execução destas lajes deverão ser obedecidas as normas da ABNT relativas ao assunto, em sua forma mais recente, especialmente a NBR-6118 (NB-1), NBR -6119 (NB-4), NBR-7197 (NB-116) e NBR-5627 (NB-503). Deverá ser obedecido em tudo o que lhe for aplicável o item 1, mais adiante especificado.

2.3-Condições Básicas

Conforme item 1 da NBR-6119 (NB-4).

2.4-Materiais

2.4.1-Armaduras

2.4.1.1-A armadura longitudinal deverá ser dimensionada conforme NBR-6118 (NB-1), devendo ser distribuída uniformemente pelas nervuras, inclusive apoios, e lá devidamente ancorada.

2.4.1.2-A armadura transversal será colocada na mesa de compressão de concreto, ou, na falta desta, em vazios previstos para este fim nas juntas transversais dos elementos intermediários. A armadura deverá ter no mínimo $0,6 \text{ cm}^2/\text{m}$, uma vez que somente serão admitidos aços da Classe CA-50 ou CA-60.

2.4.1.3-Os estribos, quando necessários, devem obedecer à NBR-6118 (NB-1) - seção vigas.

2.4.2-Formas

Conforme o item 1.2.5, descrito anteriormente.

2.4.3-Concreto armado ou Protendido

Os materiais usados na execução do concreto armados ou protendido, devem obedecer ao descrito no item 1 NBR-6118 (NB-1) e NBR-7197 (NB-116).

2.4.4-Elementos Intermediários

A resistência à compressão dos elementos intermediários deverá ser avaliada através do valor médio de pelo menos 6 (seis) ensaios, cujos resultados deverão ser submetidos, com a devida antecedência, à apreciação da Fiscalização.

Tais testes deverão ser efetuados por firma especializada. Os valores obtidos nos testes não deverão ser inferiores a 12 Mpa (120 Kg/cm^2), referida à seção transversal bruta (sem desconto dos vazios).

2.5-Execução

2.5.1-Nervuras

A distância entre as faces de duas nervuras vizinhas deverá ser inferior ou igual a 50cm. A nervura deverá ter largura mínima de 4 cm, porém superior a 1% do vão teórico.

2.5.2-Elementos Intermediários

2.5.2.1-A justaposição dos elementos intermediários na direção das nervuras deverá ser assegurada com o preenchimento adequado das juntas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, de modo que possam transmitir eficientemente os esforços de compressão. Também haverá sempre uma nervura entre duas fiadas de elementos intermediários.

2.5.2.2-Deverão ser tomadas precauções no assentamento, de modo a que fiquem em posição correta, principalmente quando forem diferentes as zonas de tração e compressão.

2.5.2.3-Terão forma e dimensões geometricamente determinadas. Porém, a face inferior deverá ser plana para poder repousar firmemente sobre o escoramento e os topos devem ser de forma a deixar espaços vazios nas juntas entre dois elementos vizinhos, que serão preenchidos com argamassa.

2.5.3-Montagem

2.5.3.1-Todos os vãos deverão ser escorados com tábuas colocadas em espelho e pontaletadas. Verificar-se-á se o escoramento está apoiado sobre base firme, bem contraventado e com altura necessária para possibilitar a contra-flecha adiante indicada.

2.5.3.2-Todo o material a ser colocado deverá ser rigorosamente escolhido. Cuidar-se-á em especial, quando da colocação de viga pré-moldada, quanto às posições dos ferros negativos ou dos de distribuição, não distribuindo as vigas somente pela medida do comprimento.

2.5.3.3-Quando da colocação das vigas pré-moldadas, deverá ser usado um bloco em cada extremidade, para o espaçamento correto. A primeira fileira de blocos deverá apoiar-se de um lado sobre a viga existente, e do outro sobre a primeira viga pré-moldada.

2.5.3.4-O trânsito sobre a laje durante o lançamento far-se-á sobre tábuas apoiadas nas vigas pré-moldadas.

2.5.3.5-Todo o material (vigas, elementos intermediários, armaduras) deverá ser molhado antes do lançamento do concreto e este deve ser bem socado (com colher) para que penetre nas juntas entre as vigas e os blocos.

2.5.3.6-Prescrições com relação às armaduras

Todos os ferros de distribuição (colocados nos dois sentidos, conforme item 2.4.1, retro) deverão ser apoiados - junto às vigas - sobre uma ripa de 1,25cm de espessura, sendo suas extremidades chumbadas com pequena porção de concreto. Retirada a ripa, poderá ser lançado o concreto.

Atenção especial: O ferro não deverá entrar nas juntas entre vigas e blocos, mas ficar envolvido pelo concreto.

Os mesmos cuidados retromencionados deverão ser tomados com relação às armaduras negativas existentes entre lajes engastadas.

Caso não conste em projeto, as lajes que se encontrarem simplesmente apoiadas em todas as suas bordas deverão ter armaduras para absorver momentos volventes-conforme NBR-6118 (NB-1).

2.6-Flechas

Não serão permitidas flechas superiores às admitidas pela NBR-6118 (NB-1). Com o objetivo de evitar tal fato, recomendam-se as contra-flechas mínimas (no centro do vão) e escoramento, abaixo indicadas:

| Largura do Vão | h = 9,5 a 11,0 cm cada 1,5 m | h = 15,0 a 20,0 cm cada 1,3 m | h = 25,0 a 20,0 cm cada 1,20 m | h = 35,0 cada 1,0 m |
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|

| | | | | | |
|-------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| até | contra-flecha | 0,5 cm | 0,5 cm | 0,5 cm | 0,5 cm |
| 3,0 m | quant.escoramento | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 3,0 a | contra-flecha | 1,0 cm | 1,0 cm | 0,5 cm | 0,5 cm |
| 4,0m | quant.escoramento | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 4,0 a | contra-flecha | 2,0 cm | 2,0 cm | 1,0 cm | 1,0 cm |
| 5,0m | quant.escoramento | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 5,0 a | contra-flecha | - | 2,5 cm | 2,0 cm | 1,5 cm |
| 6,0m | quant. escoramento | - | 4 | 5 | 5 |

Observação: Para os casos especiais, a contra-flecha e os escoramentos serão objeto de cálculo específico.

3-DE CONCRETO ARMADO - APARENTE, LISO OU POLIDO

3.1-Condições Básicas - Projeto

3.1.1-Na execução de concreto aparente será levado em conta que o mesmo deverá satisfazer não somente aos requisitos normalmente exigidos para os demais elementos de concreto armado - vide item 1 - como também às condições inerentes a material de acabamento.

3.1.2-Essas condições tornam essencial um rigoroso controle para assegurar-se uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade das superfícies e resistência ao pó e às intempéries em geral.

3.1.3-A execução dos elementos de concreto aparente com cimento branco importará em cuidados ainda mais severos, sobretudo os concernentes à uniformidade de coloração.

3.1.4-Os elementos de concreto - quer os fundidos no local, quer os pré-moldados - deverão satisfazer ao especificado no item 1, em tudo o que lhe for aplicável.

3.2-Materiais

3.2.1-Armadura

Conforme itm 1.2.1, mais adiante especificado.

3.2.1.1-Para garantir o recobrimento recomendado por normas da ABNT, serão empregados afastadores de armadura do tipo “clips” plásticos, conforme EME-01/04, cujo contato com a forma se reduz a um ponto.

3.2.1.2-O emprego de “clips” plásticos será objeto de exame prévio, caso o concreto venha a ser submetido a tratamento de vapor, pois a elevada temperatura poderá acarretar sua fusão.

3.2.1.3-Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento, ou protegida com filme de polietileno, o que as defenderá da ação atmosférica no período entre sua colocação na forma e o lançamento do concreto.

3.2.2-Agregados

Conforme item 1.2.2, mais o adiante especificado.

3.2.2.1-Os agregados serão de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos.

3.2.3-Água

Conforme EME-01/08.

3.2.4-Cimento

Conforme item 1.2.4, mais o adiante especificado.

3.2.4.1-Todo o cimento será de uma só marca e, quando o tempo de duração da obra permitir, de uma só partida de fornecimento.

3.2.4.2-No caso do emprego de cimento branco na confecção do concreto, o teor mínimo será de 400 kg/m³, considerados, todavia, os valores estabelecidos pelo autor do projeto estrutural para resistência característica do concreto.

3.2.5-Formas e Escoramento

3.2.5.1-As formas serão de madeira aparelhada ou de madeira compensada laminada, conforme EME-12/01, item 9, com revestimento plástico “Tego-film” em ambas as faces.

- 3.2.5.2-Na hipótese do emprego de madeira aparelhada, será efetuada sobre sua superfície a aplicação de um agente protetor de forma, conforme EME-01/05, que evite aderência com o concreto.
- 3.2.5.3-É vedado o emprego de óleo queimado como agente protetor, bem como o uso de outros produtos que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente.
- 3.2.5.4-A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm.
- 3.2.5.5-A posição das formas-prumo e nível-será objeto de verificação permanente, especialmente, durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com emprego de cunhas, escoras etc.
- 3.2.5.6-Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregado o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento da forma.
- 3.2.5.7-Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o emprego de calafetadores que não endureçam em contato com ar, preferencialmente elastômero, do tipo silicone, conforme EME-05/01, item 5.
- 3.2.5.8-Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado com o elastômero referido no item anterior.
- 3.2.5.9-Para paredes armadas, as ligações das formas internas e externas será efetuada por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura de concreto.
- 3.2.5.10-Os tubos separadores, preferencialmente de plástico PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração.
- 3.2.5.11-A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo projeto de estrutura, com a interveniência da Fiscalização.
- 3.2.5.12-Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5mm o erro admissível em sua localização.

Sempre que possível estarão situados em juntas rebaixadas, o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aprente.

3.2.5.13-Na hipótese de composições plásticas, a matriz negativa das esculturas será executada em gesso, em poliestireno expandido ou ainda em fibra de vidro, procedendo-se em seguida a sua incorporação à forma.

3.2.5.14-As precauções a serem tomadas nas juntas de concretagem ou de trabalho e relacionadas com as formas, serão descritas no item “lançamento de concreto”, considerando a correlação existente entre os dois assuntos.

3.2.5.15-As formas metálicas deverão apresentar-se isentas de oxidação, caso haja opção pelo seu emprego em substituição às de madeira.

3.2.5.16-As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegidas da ação dos raios solares com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.

3.2.6-Aditivos

Conforme item 1.2.6.

3.2.7-Equipamentos

Conforme item 1.2.7.

3.2.8-Dosagem

Conforme item 1.2.8

3.2.9-Resistência Característica do Concreto

Conforme item 1.2.9, cabendo salientar que a CODEVASF admitirá apenas o controle mencionado nos itens 8.3.1.2.a e 8.3.1.2.b da NBR-6118 (NB-1).

3.2.10-Controle Tecnológico

Conforme item 1.2.10.

3.2.11-Controle da Resistência do Concreto

Conforme item 1.2.11.

3.3-Execução

Conforme item 1.3, mais o adiante especificado.

3.3.1-Lançamento do Concreto

3.3.1.1-O concreto deverá ser lançado paulatinamente.

3.3.1.2-Na hipótese de escapamento de nata de cimento por abertura nas juntas das formas, se esse fluido vier a depositar-se sobre superfícies já concretadas a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira, de água sob pressão. O endurecimento da referida nata de cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidades indesejáveis.

3.3.1.3-Caberá à Fiscalização decidir da continuidade ou não de uma concretagem quando ocorrerem chuvas.

3.3.2-Adensamento

3.3.2.1-A compactação será obtida por vibração esmerada, sendo que a imersão da agulha será processada por “canais” que possibilitem essa imersão.

3.3.3-Juntas de Concretagem

3.3.3.1-As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, serão de dois tipos: aparentes e não aparentes.

3.4-Limpeza

3.4.1-Para limpeza, em geral, será suficiente uma lavagem com água.

3.4.2-Manchas de lápis serão removidas com uma solução 8% de ácido oxálico ou com tricloroetileno.

3.4.3-Manchas de tinta serão removidas com uma solução de 10% de ácido fosfórico.

3.4.4-Manchas de óxido serão removidas com uma solução constituída por 1 (uma) parte nitrato de sódio e 6 partes de água, com espargimento subsequente de pequenos cristais de hipossulfito de sódio.

3.4.5-As rebarbas e saliências maiores que acaso ocorreram serão eliminadas ou reduzidas a talhadeira ou por outro processo aprovado pela Fiscalização.

3.5-Proteção e Tratamento

3.5.1-A Empreiteira deverá contratar, às suas expensas, os serviços de firma especializada em tratamento de concreto aparente, submetendo-a com antecedência à apreciação da Fiscalização.

3.5.2-Antes de iniciar os serviços de proteção e tratamento, caberá à Fiscalização a escolha de um trecho do concreto a ser tratado, submetendo-o a teste que servirá de protótipo, caso aprovado, a todos os elementos que serão submetidos a proteção e tratamento em concreto aparente.

3.5.3-Os serviços mínimos de proteção e tratamento consistirão de:

3.5.3.1-Lixamento ou Raspagem

Operação mecânica feita com utilização de politrizes elétricas, com abrasivos compostos de fibra de vidro e carbureto de silício, ou tratamento similar, previamente submetido à apreciação da CODEVASF, de modo a eliminar toda sujeira agregada, nata de cimento, resíduos de desmoldantes, restos de forma e rebarbas que impeçam a ancoragem perfeita da proteção impermeabilizante.

3.5.3.2-Correção

Com a superfície já limpa pela raspagem ou lixamento, ficará exposta toda porosidade do concreto, que será eliminada com aplicação de nata de cimento comum, da cor exata da base. Somente nesta fase é que serão eliminadas as imperfeições remanescentes, tais como “nichos” ou ferragens expostas, que serão

devidamente limpas de modo a interromper qualquer oxidação, antes da aplicação da argamassa mencionada no item 1.3.8.

3.5.3.3-Polimento

Será efetuado com lixas finas de carbureto de silício e polimento final manual, eliminando todo o excedente da massa de correção.

3.5.4-Proteção

3.5.4.1-As arestas vivas serão protegidas durante o período das obras, com ripas de madeira dispostas em forma de cantoneira, ou por um outro processo que assegure a sua integridade.

3.5.4.2-O tratamento posterior das superfícies, com hidrófugos superficiais, vernizes etc. será definido no CADERNO DE ENCARGOS-TOMO VII.

3.6-Testes

Conforme o item 1.5.

4-DE CONCRETO ARMADO - APICADO OU JATEADO

4.1-Condições Básicas - Projeto

Conforme item 3.1

4.2-Materiais

Conforme item 3.2

4.3-Execução

Conforme item 3.3.

4.4-Proteção e Tratamento

Conforme itens 3.5.1, 3.5.2 e 3.5.4.

4.5-Testes

Conforme item 1.5.

4.6-Apicoamento

4.6.1-Trata-se de método para dar tratamento atrativo ao concreto, no próprio local onde se encontra aplicado. Consiste basicamente na remoção da camada superficial e endurecida, deixando expostos os agregados do concreto. A textura da superfície varia com o tipo de ferramenta utilizada e o método aplicado.

4.6.2-Tipos

4.6.2.1-Acabamento Rústico

Proporciona ao concreto uma textura fina e homogênea. A superfície “casca” de cimento é cortada em lâminas e extraída por meio de uma ferramenta dentada, adaptada a um marteleto operado elétrica ou pneumaticamente. Um cabeçote rolante (que é uma derivação da ferramenta para “descasque”, com suporte e disco) é usado, geralmente em marteleto elétrico. Em áreas extensas de concreto o cabeçote rolante é mais rápido do que o cabeçote de disco.

4.6.2.2-Cisalhamento de Ponta

O concreto é sulcado em toda a sua superfície com uma ferramenta chamada ponteira, adaptada ao marteleto, o qual é operado pneumaticamente, sendo também possível a operação manual. O acabamento produzido por ferramentas deste tipo apresentar-se-á geralmente mais grosseiro do que o obtido no corte rústico.

A profundidade e a distância entre os sulcos poderão variar de acordo com os efeitos desejados, devendo, entretanto, manterem-se suficientemente próximos para que toda a camada superficial de massa de concreto seja retirada.

4.6.3-Tempo para Apícoamento

Evitar-se-à corte de concreto novo, devido ao perigo de deslocamento de porções de agregado graúdo.

Quanto menor o agregado, maior é o risco de ocorrer tal fenômeno.

Normalmente o concreto preparado com o cimento Portland comum pode ser cortado em oito semanas.

O corte só poderá ser iniciado após terminadas outras etapas da obra, a fim de evitar que sejam danificadas ou manchadas as superfícies tratadas.

4.6.4-Arestas

Quando não explicitados nos projetos, e a critério da Fiscalização, o apicoamento deverá ser suspenso a cerca de 2 cm de aresta; caso contrário a mesma será danificada. Marca-se-á com uma linha o ponto em que se deve parar. Onde não haja margens planas, as arestas poderão ter chanfros obtidos com réguas colocadas na forma de construção, os quais possibilitarão o corte.

4.6.5-Acabamento do Apicoamento

Após terminado o corte, a superfície do concreto será escovada com escova dura e limpa, para remoção de partículas e poeira, posteriormente aplicar-se-á lavagem com jato de mangueira.

4.7-Jateamento

O jateamento executado com areia tem por objetivo remover a argamassa fina e destacar os agregados miúdos e graúdos, o que confere à superfície do concreto o aspecto de paramento plano e áspero.

5-DE CONCRETO ARMADO - ESTRUTURAL LEVE - CELULAR

5.1-Definição

São concretos estruturais de agregado leve que possuem resistência à compressão, aos 28 dias, superior a 17,5 Mpa (175 kgf/m²) e peso específico seco também aos 28 dias inferior a 1850 kg/m³.

5.2-Materiais

Conforme EME-01/07, mais o adiante especificado no item 1.2 no que for aplicável.

5.2.1-Agregados Leves Miúdos

São compostos de materiais celulares de origem mineral, processados ou de ocorrência natural que:

- a -sejam adequados para a produção do concreto leve;
- b -possuam granulometria adequada, com 90 a 100% passando pela peneira ABNT nº 4;

5.2.2-Agregados Leves Graúdos

São compostos de materiais celulares de origem mineral, processados ou de ocorrência natural que:

- a - sejam adequados para a produção do concreto leve;
- b -possuam granulometria adequada, a partir de 100% passando por peneiras para diâmetro máximo recomendado, sendo usual:
 - b.1 - gráudo estrutural - 19 mm a 5 mm ou 13 mm a 5 mm
 - b.2 - gráudo médio - 10 mm a 2,5 mm.

5.2.3-Equipamentos

A betoneira a ser utilizada será de eixo vertical ou, do tipo de circulação forçada.

5.2.4-Dosagem

Conforme EME-12/10-E.

5.2.5-Resistência de Dosagem

É estipulada de acordo com as exigências da obra, e em obediência ao disposto no CADERNO DE ENCARGOS TOMO VII. Normalmente as resistências especificadas variam de 12,0 a 18,0 MPa (120 a 180 kgf/cm²). O aumento da resistência geralmente é atingido com a redução do diâmetro máximo do agregado.

5.2.6-Controle Tecnológico e Controle de Resistência do Concreto - Testes

Conforme itens 1.2.10 e 1.2.11 no que for aplicável, mais o adiante especificado.

5.2.6.1-Ensaio padrão (“Slump Test”) conforme item 8, limitado aos valores entre 8 a 10 cm no cone de abatimento.

5.2.6.2-Peso unitário do concreto fresco - conforme ASTM C 567.

5.2.6.3-Conteúdo de ar incorporado - conforme ASTM C 173.

5.2.6.4-Resistência a compressão - conforme item 6.

5.3-Execução

5.3.1-Mistura e Transporte

Conforme item 1.3.2, mais o adiante especificado.

5.3.1.1-Imediatamente antes da descarga, a betoneira será manobrada durante cerca de 10 giros à velocidade da mistura para minimizar a segregação.

5.3.1.2-Quando utilizados agregados com baixa absorção de água, nenhuma umidificação prévia será exigida antes da betonagem do concreto

5.3.1.3-Com agregados estocados secos será conveniente o pré-umedecimento, para uniformizar a umidade. Assim, o volume ajustado de concreto será mantido e a perda de consistência durante o transporte será minimizada.

5.3.1.4-O agregado e parte substancial da água total da mistura deverão ser adicionados antes da introdução do cimento.

5.3.2-Colocação

Conforme itens 1.3.3 e 1.3.4, mais o adiante especificado.

5.3.2.1-A consideração mais importante desta fase diz respeito aos cuidados para evitar que o agregado graúdo da argamassa se separe da mistura. Os princípios básicos para assegurar um concreto leve aceitável são:

a)mistura trabalhável;

b)equipamento capaz de transportar e colocar o concreto rapidamente;

c)adensamento perfeito - supervibração ou excesso de trabalho é frequentemente uma das causas que leva a argamassa mais pesada a afastar-se da superfície (onde é necessária para o acabamento), trazendo o agregado mais leve à tona.

5.3.3-Acabamento

5.3.3.1-Preparo da Superfície

O preparo da superfície, ante do alisamento com a colher, será efetuado com régua de magnésio ou alumínio, de forma a minimizar arranhaduras. Régua vibratórias podem ser usadas para comprimir os grãos graúdos e desenvolver uma boa superfície a ser alisada com a colher.

5.3.3.2-Visando a um bom acabamento dos pisos, as seguintes precauções deverão ser adotadas:

a - para prevenir a segregação:

1-assegurar uma mistura bem dosada e coesa;

2-manter o “Slump” o mais reduzido o possível;

3-evitar a supervibração.

b-distribuir as fases de operação de forma adequada;

c-usar ferramentas de magnésio, alumínio ou outras similares para acabamento;

d-efetuar todas as operações de acabamento somente depois que tenha desaparecido da superfície a água livre de exsudação.

5.3.4-Cura

Ao terminar a operação final de acabamento, terá início a cura, a qual deverá obedecer ao disposto no item 1.3.6.

6-DE CONCRETO ARMADO - TESTES DESTRUTIVOS - CORPOS DE PROVA

6.1- Definição

O presente ensaio tem por objetivo proporcionar informações sobre as propriedades do concreto executado na obra, comparativamente com as características previstas em laboratório e compatíveis com as especificações do projeto estrutural.

6.2-Descrição do Ensaio

O ensaio deverá obedecer às normas da ABNT relativas ao assunto, especialmente a NBR-5738 (MB-2), NBR-5739 (MB-3) e NBR-6118 (NB-1) em seus itens 15 e 16.

6.2.1-Moldagem e Cura dos Corpos de Prova

6.2.1.1-A amostra destinada a moldagem deverá ser retirada de acordo com método apropriado, conforme NBR-5750 (MB-833).

6.2.1.2-Na medida do possível, os corpos de prova deverão ser moldados em local próximo daquele em que devem ser armazenados nas primeiras 24 horas.

6.2.1.3-Deverão ser utilizadas formas cilíndricas de altura igual a duas vezes o diâmetro da base, sendo considerado padrão o cilindro 15 x 30 cm. As formas são metálicas, com espessuras compatíveis com as determinações da ABNT, devendo ser providas de dispositivos que impeçam a fuga de argamassa.

6.2.1.4-O concreto deverá ser colocado em camadas compatíveis com o processo de adensamento a que será submetido. Em concretos razoavelmente trabalháveis serão utilizadas 6 camadas, fazendo-se a compactação com barra de ferro de 16 mm de diâmetro e altura de 60 cm.

6.2.1.5-Após a colocação de cada camada terá início o adensamento.

6.2.1.6-A face superior será alisada com a haste ou com a régua metálica, a fim de que o corpo tenha uma altura constante, o que se consegue com nivelamento superior feito em duas direções perpendiculares. Evitam-se cavidades colocando-se nos topos um pouco de argamassa colhida no próprio concreto.

6.2.1.7-As faces dos corpos de prova ficarão em contato com os pratos da máquina de ensaio e não deverão apresentar afastamento maior que 0,05 mm em 150 mm em relação a um plano. Caso necessário, deverão ser polidas ou capeadas. Este capeamento deverá ser inferior a 5 mm, sendo constituído de pasta de cimento ou misturas de enxofre, conforme NBR-5738 (MB-2).

6.2.1.8-Depois da desmoldagem, os corpos de prova deverão ser conservados em caixa de areia úmida, com espessura mínima de 5 cm de areia cobrindo todas as faces do cilindro. A areia deverá ser mantida saturada depois de colocados os corpos de prova no lugar.

6.2.1.9-Tanto nos moldes como nas caixas, os corpos de prova deverão ser protegidos, devendo permanecer à temperatura ambiente do canteiro. No

laboratório, a conservação será efetuada em atmosfera saturada de umidade e à temperatura de $(21 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

6.2.1.10-Todos os corpos de prova deverão ser identificados, de forma que caracterizem:

1. Procedência;
- 2.Data da moldagem;
- 3.Peça da estrutura onde se utilizou o concreto;
- 4.Informações adicionais (marca do cimento, características dos agregados traço utilizado, consistência etc).

6.2.1.11-O rompimento do corpo de prova deverá seguir rigorosamente a NBR-5739 (MB-3).

6.2.1.12-Excepcionalmente, a juízo da Fiscalização, a CODEVASF admitirá a utilização de corpos de prova prismáticos para ensaios do concreto a flexão.

6.3-Aceitação da Estrutura

Será feita conforme item 16 da NBR-6118 (NB-1).

6.3.1 - Aceitação automática - item 16.1 da NBR-6118 (NB-1). $f_{ck\ est} \geq f_{ck}$

6.3.2 - Decisão a adotar quando não há aceitação automática da estrutura - item 16.2 da NBR-6118 (NB-1).

Qualquer decisão a ser tomada, a critério da Fiscalização, tal como ensaios especiais do concreto, ensaios da estrutura e revisão do projeto, bem como a demolição e reconstrução do elemento estrutural deficiente, caso necessário, correrão por conta da Empreiteira, sem nenhum ônus para a CODEVASF.

7-DE CONCRETO ARMADO - TESTES DESTRUTIVOS ESPECIAIS - EXTRAÇÃO DE CORPOS DE PROVA NÃO MOLDADOS

7.1- Definição

Trata-se de investigação direta da resistência do concreto. Tal método será utilizado quando o resultado dos corpos de prova não satisfizerem às condições estruturais básicas previstas em projeto.

7.2 -Descrição do Ensaio

7.2.1-Os corpos de prova deverão ser extraídos de locais distribuídos de tal forma que possam constituir uma amostra representativa de todo o lote em exame.

7.2.2-A amostra deverá ser constituída de, no mínimo, 6 corpos de prova extraídos da estrutura, de maneira conveniente, de modo a que se obtenham exemplares de 15 cm de diâmetro.

7.2.3-Após o rompimento deverão ser corrigidos os resultados, em virtude dos defeitos de broqueamento e também ser for o caso, devido à razão entre a altura e o diâmetro do corpo de prova ser diferente de 2.

7.2.4-Na extração dos corpos de prova deverão ser retiradas exemplares, por firma especializada, após autorização da CODEVASF, em presença da Fiscalização.

7.2.5-Por ocasião da extração, deverão ser adotadas precauções para que a retirada não ocasione enfraquecimento da peça concretada.

7.2.6-Todos os corpos de prova extraídos deverão conter identificações que os caracterizem, ou seja:

7.2.6.1-Procedência;

7.2.6.2-Data da concretagem da peça;

7.2.6.3-Peça da estrutura de onde se extraiu o corpo de prova;

7.2.6.4-Informações adicionais, tais como: marca do cimento, características do agregado, traço utilizado etc.

8-DE CONCRETO ARMADO - TESTES NÃO DESTRUTIVOS

8.1-Definição

Trata-se de método para avaliação da qualidade do concreto realizado na obra, quer no estado fresco, quer endurecido, sem destruição da peça ou elemento ensaiado.

8.2-Tipos

8.2.1-Método para Avaliação da Consistência do Concreto

8.2.1.1-Definição

São processos práticos para determinação da consistência do concreto e se baseiam nos seguintes fenômenos: abatimento, escorregamento, penetração, compactação e remoldagem. Cabe salientar que nos diversos métodos existentes nenhuma correlação existe, de vez que nenhum deles mede qualquer propriedade fundamental do concreto fresco. Todos, entretanto, são úteis para indicar a evolução de parâmetros que influem nas propriedades do

concreto (teor de água na mistura, dosagem da mistura etc.), quando outros parâmetros são mantidos constantes.

8.2.1.2-Tipos

1. Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone (“Slump Test”).

Este ensaio só será permitido em concretos não passíveis de cisalhamento ou colapso.

Deverá ser efetuado de acordo com a NBR-7223 (NB-256).

1.1-Descrição do Ensaio

Num molde de chapa metálica, com forma de tronco de cone de 20 cm de diâmetro na base e 10 cm no topo, com 30 cm de altura, apoiado numa superfície rígida, o concreto fresco será moldado em três camadas iguais, adensadas cada uma com 25 golpes, por uma barra de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento. Em seguida o molde será retirado verticalmente, deixando o concreto sem suporte lateral. Sob a ação da gravidade, a massa tende a abater de modo aproximadamente simétrico, aumentando seu diâmetro médio e reduzindo sua altura. Poderá ocorrer também um certo abatimento com cisalhamento da parte superior ou, ainda, um colapso total.

1.2-Análise do Resultado

O abatimento ou “Slump” correspondente à diferença entre 30 cm e a altura final, após a remoção do molde.

Na falta de indicação por parte do autor do projeto estrutural, o abatimento do tronco de cone - “Slump Test” - deverá estar compreendido entre 5 (cinco) e 8 (oito) cm.

2 Ensaio Baseados na Penetração - Ensaio de Kelly

A CODEVASF poderá admitir a utilização desse processo desde que obedecida rigorosamente a Norma ASTM C-360/63.

8.2.1.3-Outros tipos

Excepcionalmente, a critério da Fiscalização, poderão ser admitidos outros tipos de testes realizáveis em laboratórios, tais como:

1. Ensaio baseado na compactação - Fator de Compactação:

2. Ensaio baseado na remoldagem;

2.1. Ensaio de Powers;

2.2. Ensaio de Vebe.

8.2.2-Auscultação Mecânica

8.2.2.1-Este método consiste na utilização de dois transdutores (cabeçotes) para medir o tempo que os pulsos ultra-sônicos gastam para atravessar o concreto.

8.2.2.2-O teste acima deverá ser efetuado de acordo com o projeto de Norma 18.4.8-001 (Ensaio Sônicos) de ABNT e por firma especializada, em presença da Fiscalização. Será empregado aparelho de emissão ultra-sônica. A CODEVASF admite o emprego do aparelho não destrutivo na indicação digital, conhecido pelo nome de PUNDIT (Portable Ultrasonic Non Destructive Indicating Tester).

8.2.2.3-Para avaliação da qualidade do concreto pela velocidade de propagação do ultrassom, será adotada a seguinte tabela, usando o aparelho PUNDIT, tabela esta endossada pela ABCP:

| VELOCIDADE (m/s) | CONDIÇÕES DO CONCRETO |
|------------------|-----------------------|
| acima de 4.500 | excelente |
| 3.500 a 4.500 | bom |
| 3.000 a 3.500 | regular (duvidoso) |
| 2.000 a 3.000 | geralmente ruim |
| abaixo de 2.000 | ruim |

8.2.2.4-Na aplicação da tabela referida no item anterior, serão consideradas a influência da densidade, as características dos agregados, o tipo de cimento, o fator água/cimento, a umidade da peça ensaiada, a temperatura da peça, as disposições das barras de aço etc.

8.2.3-Gamagrafia

8.2.3.1-O teste de gamagrafia será executado por firma especializada na matéria e com o emprego de fonte emissora de fótons “X” e gama.

8.2.3.2-O processo permitirá verificar as inclusões de corpos estranhos, a qualidade da mistura, a existência de cavidade, as juntas de concretagem, o fissuramento do concreto, o diâmetro e a posição da armadura, a corrosão da armadura e a aderência da armadura ao concreto.

8.2.3.3-As fontes radioativas usadas são:

- Irídio 192 - para peças com espessura de 20 cm;
- Cobalto 60 - para peças com espessura de 70 cm;
- Betatron- para peças com espessura de 120 cm.

8.2.3.4-Será obrigatória a proteção não somente do operador, como também de outras pessoas que possam estar presentes no canteiro de obra, e para tanto, antes do início dos testes, isolar-se-á toda a zona de influência.

8.2.3.5-Para efetuar a Gamagrafia é indispensável que se tenha acesso às duas faces da peça, pois numa delas se posiciona a parte emissora e na outra a receptora (filme).

8.2.4-Esclerometria

8.2.4.1-O teste com esclerômetro baseia-se na análise de choque entre dois corpos dos quais um está fixo e o outro em movimento, e deverá ser executado por firma especializada na matéria, em presença da Fiscalização, e em obediência à NBR-7584.

8.2.4.2-A CODEVASF admite a utilização dos métodos:

- Reflexão por choque;
- Método de Impressão (Esclerômetro Schidt-Gaede).

1. Método de Reflexão por Choque

Mede a energia remanescente em relação à energia incidente do elemento imóvel. Podem-se utilizar vários modelos de esclerômetro:

- Modelo N - casos normais de construção de edifícios;
- Modelo NR - idem, idem, constituído de rolo registrador;
- Modelo L - elementos de concreto ou em pedra artificial de dimensões pequenas;
- Modelo LR - idem, idem anterior, constituído de rolo registrador;
- Modelo M - obras de grandes dimensões, estradas e pistas de aeroporto;
- Modelo P - materiais de construção de pouca dureza e resistência;
- Modelo PT - materiais com resistência a compressão extremamente baixa.

1.1. Teste

Para determinação do Índice esclerométrico efetuam-se 18 ensaios em locais próximos (reticulado de 20 cm), considerando-se a média aritmética das observações, após a eliminação de $\pm 10\%$ de resultados discrepantes sobre a média dos 18 pontos.

Para transformação das leituras em resistência mecânica do concreto, utilizar-se-á a curva de equivalência dada pelos próprios fabricantes no aparelho ou nos manuais de instruções para seu emprego. Deverá ser efetuada a curva de calibragem do aparelho, visando a reduzir a margem de erro, através de método comparativo.

2. Método de Impressão

Este método mede a fração da energia total do elemento móvel, transformada em energia de deformação permanente do elemento fixo, avaliando-se o diâmetro da impressão “d” que a esfera deixou na superfície após o choque.

Através de uma esfera de diâmetro conhecido (“D” = 10 mm), com determinada velocidade, procurar-se-á determinar o diâmetro “d”.

A medição do diâmetro da impressão dá uma informação da dureza superficial do concreto. Com isto e com a utilização de fórmulas matemáticas, chega-se à tensão característica do concreto.

2.1. Teste

Para determinação do Índice esclerométrico efetuam-se no mínimo 10 (dez) medições, desprezando-se valores discrepantes em torno de 10% da média.

Caso as leituras de dois diâmetros normais difiram mais de 20%, o resultado será desprezado.

É também necessário que o diâmetro da impressão esteja compreendido entre 30 a 70% do diâmetro da esfera (D).

Caso haja diâmetro maior, reduzir-se-á o curso do esclerômetro.

9-DE CONCRETO ARMADO - JUNTAS

9.1-Proteção com Calafetador

9.1.1-Serão empregados calafetadores cujos componentes-base sejam de composição integrada, principalmente, por um polímero líquido de polissulfeto orgânico do tipo “Thiokol”, conforme EME-05/01, item 6, Elastômeros e Correlatos Thiokol.

9.1.2-A profundidade mínima do calafetador será, sempre que possível, de 12,7 mm, considerando o fato de os substratos serem de concreto.

9.1.3- Na hipótese de a largura da junta ser superior a 25,4 mm, a profundidade do calafetador será, sempre que possível, igual a metade da largura da junta.

9.1.4- O calafetador deverá ser colocado somente nas duas superfícies laterais e opostas.

9.1.5- Na hipótese de a superfície do fundo da junta ser constituída por material rígido e incompressível e situar-se em profundidade inferior à prevista nos itens 9.1.2 e 9.1.3, será empregado “elemento liberador”, de forma a evitar a adesão do calafetador à referida superfície. Tal providência eliminará a existência de tensões adicionais que povocariam a redução do alongamento do calafetador.

9.1.6-Classifica-se como “elemento liberador” satisfatório o filme de polietileno.

9.1.7-Na hipótese de a superfície do fundo da junta situar-se a profundidade superior á prevista nos itens 9.1.2 e 9.1.3, será empregado “material suporte”, destinado a controlar a profundidade do calafetador.

9.1.8- Classifica-se como “material suporte” de características satisfatórias o poliestireno expandido - vide EME-15/07.

9.1.9- As superfícies de concreto, em contato com o calafetador, depois de bem limpas e secas serão previamente submetidas a tratamento com uma demão de “primer” à base de borracha sintética, conforme EME-05/01, item 4, Elastômeros e Correlatos - Neopreno.

9.2-Proteção com Perfilado Pré-Moldado

9.2.1-Os perfilados pré-moldados serão confeccionados em termoplástico PCV, conforme EME-12/04 (Mata Juntas).

9.2.2-Na escolha do perfil a empregar serão considerados diversos fatores, principalmente a pressão de água atuante, as dimensões da peça e respectiva armação e, ainda, a finalidade da junta.

9.2.3-A largura do perfil, quanto à pressão hidráulica, satisfará às seguintes condições:

9.2.3.1-Até 0,5m : perfil de 12 (doze) cm;

9.2.3.2-Até 30,0 m : idem, de 22 (vinte e dois) cm;

9.2.3.3-De 30,0 a 100,0 m : idem, de 35 (trinta e cinco) cm.

9.2.4-A largura do perfil, quanto às dimensões das peças, ainda satisfará às seguintes condições:

9.2.4.1-Peças esbeltas, com adensamento simples: perfil de 12 (doze) cm;

9.2.4.2-Peças de dimensões médias: idem de 22 (vinte e dois) cm;

9.2.4.3-Peças de grandes dimensões : idem de 35 (trinta e cinco) cm.

9.2.5-O tipo do bulbo do perfil, quanto às características das juntas, satisfará às seguintes condições:

9.2.5.1-Para juntas “perdidas” (cold joints), com pouco movimento: perfil 0;

9.2.5.2-Para juntas visíveis e de grandes deformações: perfil M.

9.2.6-Dependendo do tipo - junta de contração com tração do perfilado ou junta de dilatação com compressão do perfilado - a colocação do perfilado obedecerá rigorosamente às indicações do respectivo fabricante.

9.2.7-A distância mínima entre a armadura e a aba do perfilado será de 1,5 (uma e meia) vezes o tamanho do agregado máximo.

9.2.8-No canteiro da obra só poderão ser executadas soldas de topo, do tipo autógena. As superfícies a serem soldadas serão pressionadas contra uma placa metálica - cobre ou ferro - previamente aquecida até $155^{\circ}\text{C} \pm 5\%$. Atingida a temperatura especificada, a placa é retirada e os perfis unidos rapidamente, topo a topo.

9.2.9-A confecção de peças especiais só poderá ser feita em fábrica, exigindo-se no mínimo extremidades com 40 (quarenta) cm de comprimento, com a finalidade de facilitar a colocação e a soldagem.

9.3-Proteção com Calafetador e Gaxeta

9.3.1-A junta a ser guarnecida receberá jato de ar para remoção de resíduos e eliminação da umidade.

9.3.2-As bordas da junta em contato com a gaxeta serão regularizadas com Argamassa A.4 - vide EME-12/10-B. Na hipótese de as imperfeições serem de pequena monta, essa regularização poderá ser executada com adesivo de neopreno.

9.3.3-As superfícies de concreto em contato com o calafetador, depois de bem limpas e secas, serão previamente submetidas a tratamento com uma demão de “primer” à base de borracha sintética, conforme EME-05/01, item 4, Elastômeros e Correlatos - Neopreno.

9.3.4-Quando curada a argamassa ou vulcanizado o adesivo empregado na regularização das juntas, aplica-se uma nova camada de adesivo no trecho onde irá localizar-se a gaxeta.

9.3.5-Essa nova camada servirá para facilitar a colocação da gaxeta, pois antes de vulcanizado o adesivo atua como lubrificante e posteriormente como elemento de fixação.

9.3.6-A seleção da gaxeta a ser empregada - dimensões e seção transversal -será função da largura da junta e da amplitude de seus movimentos de dilatação e retração.

9.3.7-As gaxetas serão constituídas por perfil rígido de neopreno, conforme especificado no CADERNO DE ENCARGOS - TOMO VII.

9.3.8-O guarnecimento com calafetador obedecerá rigorosamente ao especificado no item 1, retro, com particular atenção no sentido de se evitar o contato de dois elementos - calafetador gaxeta - para impedir o aparecimento de tensões adicionais decorrentes da ligação entre elas.

9.4-Proteção com Sanfona Metálica

9.4.1-A sanfona metálica será executada com chapa de cobre macio, SWG nº 24, do tipo “cobre refinado a fogo”, conforme EME-03/05.

9.5-Proteção com Sanfona de Teclado

9.5.1-A sanfona será executada com tecido de “nylon”, da marca especificada no CADERNO DE ENCARGOS - TOMO VII, impregnado com elastômetro do tipo “hypalon” - vide EME-05/01, item 3.

10-MEDICÃO E PAGAMENTO

10.1-Concretos

Para efeito de avaliação, será computado o volume medido pelas dimensões de projeto, para as estruturas às quais se tenha estipulado concreto de cada tipo e

que tenham sido construídas totalmente de acordo com este CADERNO DE ENCARGOS, Especificações e o prescrito pela Fiscalização. A unidade de medida será o metro cúbico.

O concreto será pago à Empreiteira pelos preços unitários correspondentes aos diversos tipos de concreto relacionados na Planilha de Orçamentação de Obras.

Nestes preços deverão estar incluídos os custos do fornecimento de todos os materiais, transporte até o local de sua utilização, armazenamento, preparo,

lançamento, adensamento, acabamento, cura e o controle tecnológico, bem como outros serviços necessários à perfeita execução dos trabalhos.

10.2 -Formas

As formas serão medidas pela área, em metro quadrado de forma efetivamente colocada, cuja avaliação se efetuará pelas dimensões de projeto. O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

Nestes preços deverá haver compensação integral pelo fornecimento dos materiais, transporte, armazenamento, montagem, colocação, escoramentos, encargos e incidências necessárias à perfeita execução, tal como especificado.

Em casos especiais previstos nas Especificações Complementares - TOMO VII, ou autorizados pela Fiscalização, os escoramentos ou cimbramentos serão medidos em metro cúbico, cuja avaliação se fará pela superfície escorada, multiplicada pela altura da estrutura escorada em relação ao nível do terreno que serve de suporte para o referido escoramento.

10.3 -Juntas

Os serviços de colocação de juntas serão medidos por metro linear de junta efetivamente implantada, conforme especificado em projeto e à satisfação, da Fiscalização. A avaliação far-se-á pelas dimensões do projeto.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários correspondentes da Planilha de Orçamento de Obras.

Nestes preços deverá haver compensação integral pelo fornecimento dos materiais, transporte até o local da obra, armazenamento, preparo e colocação, bem como todas e quaisquer outras operações necessárias para a perfeita execução dos trabalhos.

10.4-Os preços unitários para concreto, referidos no item 10.1 não contemplam o fornecimento e colocação de armadura. Estes custos deverão ser medidos e pagos conforme prescrições contidas na NESE-09, item 02.

