

MEMORIAL DESCRITIVO

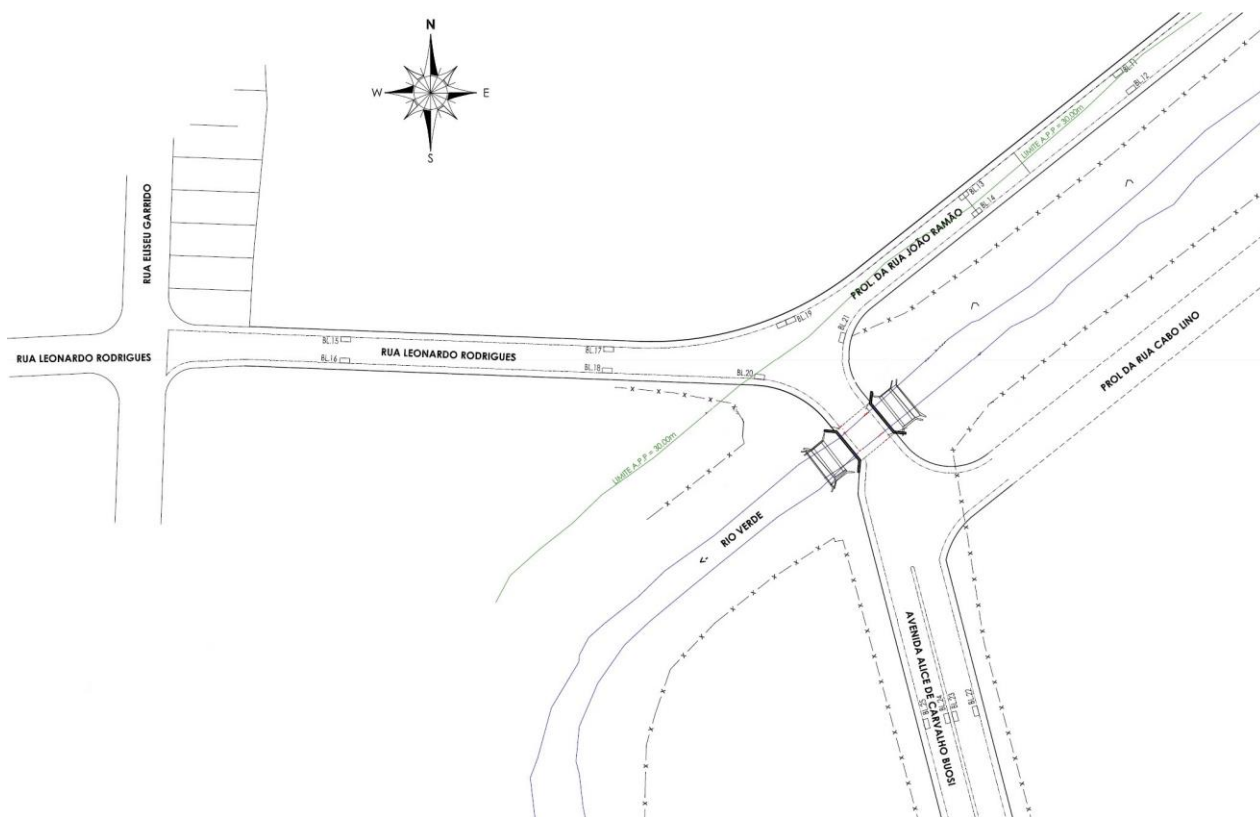
OBRA.....PONTE RODOVIÁRIA EM CONCRETO ARMADO E AÇO.

PROPRIETÁRIO...PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEM GRANDE DO SUL.

LOCAL.....AVENIDA ALICE DE CARVALHO BUOZI - SOBRE O RIO VERDE.

01.DEFINIÇÃO DO PROJETO:

Será construída ponte rodoviária sobre o rio Verde na Avenida Alice de Carvalho Buozi. Suas dimensões são: 11,00 metros de comprimento e 13,0 metros de largura.



A IMAGEM SUPERIOR MOSTRA A PONTE A CONSTRUIR ENTRE DUAS PONTES PRECÁRIAS EXISTENTES NO LOCAL

A ponte terá características definidas pela Classe I do DNER (Classe 45–Norma NBR 7188), pelo relatório de sondagem, pelo projeto arquitetônico e pelos elementos normativos estabelecidos pelas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O trem tipo para pontes e viadutos são distribuídos em três classes e a utilizada para esta obra é a classe 45 – na qual a base do sistema é um veículo tipo de 45.000,00 kg de peso total.

Características do veículo:

Quantidade de eixos = 3;

Peso total do veículo = 45,0 tf;

Peso de cada roda dianteira = 7,5 tf;

Peso de cada roda traseira = 7,5 tf;

Peso de cada roda intermediária = 7,5 tf;

Largura b1 de contato de cada roda dianteira = 50 cm;

Largura b3 de contato de cada roda traseira = 50 cm;

Largura b2 de contato de cada roda intermediária = 50 cm;

Comprimento de contato de cada roda = 20 cm;

Área de contato de cada roda = $(0,20 \times 0,50) \text{ m}^2$;

Distância entre eixos = 1,50 metros;

Distância entre os centros de roda de cada eixo = 2,00 metros;

Terá estrutura mista (concreto armado e aço), sendo a infra, meso estrutura e laje do tabuleiro em concreto armado e as longarinas e transversinas em vigas metálicas.

Gabarito vertical = 4,00 metros;

02.FUNDAÇÕES:

02.01.ESTACAS

Serão executadas fundações com estacas moldadas “in loco” tipo hélice contínua armada (há presença de água na sondagem). Assim distribuídas:

– Quatorze estacas, para cada cabeceira, com profundidade mínima de 9,0 metros e diâmetro 25 centímetros armadas com 6 ϕ 12,5 e estribos de diâmetro 5,0mm com passo de 20 centímetros, o comprimento da armação é de 8,0 metros;

Concreto: fck 20.0 MPa;

SLUMP 10+–2cm;

consumo de cimento = 320 kg/m³;

fa/c \leq 0,55;

cimento CP II 32;

02.02.BLOCOS DE TRANSIÇÃO

Os blocos de transição são a ligação entre as estacas e os pilares, resultando em blocos para duas estacas e com as seguintes dimensões: 150cm x 60cm x 50cm, e armação ϕ 10,0mm a cada oito centímetros e estribos ϕ 6,3mm a cada dezenove centímetros conforme detalhado em projeto anexo.

Concreto: f_{ck} 25.0 MPa;

SLUMP 10+–2cm;

consumo de cimento = 320 kg/m³;

$f_a/c \leq 0,55$;

cimento CP II 32;

03.MESOESTRUTURA

A mesoestrutura das pontes é constituída pelos pilares, que têm a função de transmitir os esforços da superestrutura para a infraestrutura (fundações). A cada linha transversal de apoio do tabuleiro correspondem a um ou mais pilares.

DIMENSÕES DOS PILARES:

Largura = 30 centímetros;

Altura = 55 centímetros;

b_w = 30 centímetros;

Armadura = 12 ϕ 12,5 mm;

Estribos = ϕ 6,3 mm a cada 15,0 centímetros;

Concreto: f_{ck} 35.0 MPa;

SLAMP 10+–2cm;

consumo de cimento = 320 kg/m³;

$f_a/c \leq 0,55$;

cimento CP II 40;

04.SUPERESTRUTURA

04.01.CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DA SUPERESTRUTURA

O sistema estrutural empregado na ponte é o de viga contínua.

O comprimento total da ponte é de 11,00 metros, e largura de 13,00 metros. A seção transversal é em viga metálica (viga W) com oito longarinas e a sua altura dimensionada em 610 milímetros. São utilizadas vinte e oito transversinas metálicas (viga W) com altura de 250 milímetros.

Os apoios das vigas metálicas são duas cabeceiras, ambos em concreto armado, conforme detalhado em projeto estrutural. Utiliza-se para placa de apoio neoprene.

04.02.LAJE DO TABULEIRO

A laje utilizada para o tabuleiro é laje pré-moldada treliçada sem enchimento, com altura de 18 centímetros, e treliça TR12645 com adicional de 2 ferros de 8,0 milímetros. A largura da treliça é de 25 centímetros. Sobre a treliça é colocada tela soldada Q503 (ϕ 8,0 milímetros a cada 10 centímetros). O concreto utilizado no tabuleiro terá f_{ck} 35.0 Mpa, com consumo de cimento em 320 kg/m³, SLUMP de 10+/-2 centímetros e cimento CP II 40. O engastamento entre tabuleiro e longarinas se dá através de conectores metálicos STUD BOLTS espaçados a cada 50 centímetros.

05.SISTEMA DE PROTEÇÃO:

05.01.GUARDA RODAS (CALÇADA):

Será executado em concreto armado (em toda extensão) e terá as seguintes dimensões: 200 centímetros de largura e 15 centímetros de altura, dos dois lados, e será a base para fixação do guarda corpo em concreto armado, ambos, detalhados em projeto anexo.

05.02.GUARDA CORPO:

Será em concreto armado com altura total de 95 centímetros, espessura mínima de 19 centímetros e, locados e detalhados em projeto anexo.

06.LASTRO DE CONCRETO:

A empreiteira executará lastro de concreto magro nos locais indicados no projeto, obedecendo rigorosamente estas especificações e as orientações do engenheiro responsável.

O cimento “Portland” a empregar deverá atender a ABNT NBR 5732, sendo fornecido em embalagem original do fabricante e ficando armazenado em ambientes fechado ao abrigo das intempéries.

Os agregados para o concreto deverão atender a ABNT NBR 12655, ficando depositados em locais separados e de modo a facilitar suas identificações quando das verificações de umidades destinadas ao controle do fator água-cimento da mistura.

Não será permitido o emprego de agregado miúdo sem prévio peneiramento que elimine todo o material sólido danoso ao concreto.

O agregado graúdo deverá ser lavado caso esteja misturado com materiais estranhos ou quando houver pó de pedra aderente.

O cimento será medido em peso, diretamente de sua embalagem, e os agregados em volume, por meio de padiolas, controlando-se frequentemente a umidade.

O preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente, observando-se o tempo mínimo para mistura de 1 minuto, contado após o lançamento de todos os componentes na caçamba.

Somente será permitido o uso de aditivos quando especificado em projeto ou com autorização do engenheiro responsável.

A descarga da betoneira deverá se dar diretamente sobre o meio de transporte, sendo este cuidadosamente estudado para evitar a segregação ou perda do material. Não será permitido a utilização de esteira rolante ou outros equipamentos que introduzam ar na massa de concreto.

O lançamento deverá ser efetuado dentro dos 30 minutos que se seguirem à confecção da mistura, com altura máxima de 2,00 m, não se admitindo o uso de concreto remisturado.

Serão empregados vibradores de superfície, ou como determinado pelo engenheiro responsável.

A resistência do concreto utilizado para lastros não poderá ser inferior a 90 kgf/cm².

Deverão ser obedecidas as especificações referentes à execução de estruturas de concreto, constantes deste trabalho, nos itens que o engenheiro responsável julgar pertinentes, bem como todas as orientações deste.

07.ENCHIMENTO DE CONCRETO SIMPLES:

Deverá ser efetuado o enchimento de concreto simples nos locais indicados em projeto e onde indicado pelo engenheiro responsável.

O concreto do enchimento deverá obedecer aos mesmos preceitos estabelecidos no Item Execução de Estruturas de Concreto destas Especificações.

08.AÇO ESTRUTURAL:

CA – 50/60 – Fornecimento e Colocação

A execução das armaduras de aços deverá obedecer rigorosamente o projeto no que se refere à bitola, posicionamento, tensão de escoamento, dobramento, recobrimento, etc.

Deverão ser obedecidas a ABNT NBR 6118, na sua forma mais recente.

Em uma inspeção preliminar, deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, espoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

O aço será depositado sobre travessas de madeira, de modo a evitar o contato com o solo, que deverá ser firme, com leve declividade e será recoberto com camada de brita.

Durante a obra deverão ser obtidos certificados por laboratórios idôneos, de testes que mostrem que o aço obedece às especificações recomendadas para aprovação do engenheiro responsável.

Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço será concedida após a aprovação do engenheiro responsável.

Não serão permitidas emendas de barras não previstas no projeto.

Antes de serem introduzidas nas formas, as barras de aço deverão apresentar perfeitas condições de limpeza.

A armadura deverá ser montada e mantida dentro das formas, conforme os detalhes do cálculo estrutural, com respeito às distâncias entre as barras e entre estas e as formas, utilizando-se tarugos de aço ou, preferencialmente tacos de concreto.

Para amarração das barras de aço, será empregado arame recozido nº18. Nas lajes devem ser feitas amarrações das barras, de modo que em cada uma delas o afastamento entre duas amarrações não exceda de 35cm.

09. FORMAS:

As formas deverão ter as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrerem deslocamentos ou quando do lançamento do concreto fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.

As formas deverão ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação para concretagem ser procedida de aprovação do engenheiro responsável.

As formas serão executadas em compensado de 12mm de espessura, obedecendo à divisão das placas dos desenhos de execução ou das indicações do engenheiro responsável, fazendo coincidir as juntas, perfeitamente em nível ou alinhadas.

O compensado deve ser reforçado em 2/3 de sua superfície com tábuas de pinho de 2,5 cm desdobradas em larguras menores (2,5 x 10 ou 2,5 x 15cm) para melhor aproveitamento.

Em juntas maiores ou peças de cantos complexos poderá ser melhorada a vedação com massa para vedação plástica.

As amarrações que ultrapassam as formas devem ser feitas com espaçamento regular, niveladas e aprumadas. Deverá ser usado ferro comum de ¼", através de tubo plástico de 5/8".

Para paredes maiores deve-se dar preferência a substituição dessas amarrações por parafusos passantes.

Além dos parafusos, recomenda-se o uso de afastadores de plástico.

No caso de concreto aparente, da colocação da ferragem, o compensado deverá ser devidamente pintado com “Desmol”, “Formacom (Shell)” ou “Concreto Permoil (Texaco)”, misturado com água na proporção indicada. Após a aplicação, passar uma estopa para evitar a formação de gotas (manchas).

Antes do lançamento do concreto, as formas devem ser limpas e molhadas, usando água com um pouco de cimento para retirar a eventual ferrugem que se formou e para ajudar a vedação das juntas. A retirada das formas será efetuada de modo a não danificar as superfícies de concreto, sendo seu prazo mínimo de 3 dias.

A redução deste prazo somente poderá ser efetuada quando do emprego de aditivos que acelerem o endurecimento ou quando da utilização de processos especiais de cura.

As eventuais falhas na superfície do concreto serão reparadas com argamassa de cimento e areia, procurando se manter a mesma coloração e textura; será permitida, para isso, a adição de cimento branco a argamassa.

O desmoldamento será efetuado sem choque, e de acordo com o programa elaborado para a execução da estrutura.

É permitido o reaproveitamento do material das formas, desde que seja cuidadosamente limpo e não apresente saliência ou deformação. O projeto das formas será responsabilidade da empreiteira, devendo ser obedecidas todas as prescrições da NB-6118, na sua forma mais recente.

10.EXECUÇÃO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

10.01.Introdução

Este capítulo se refere à execução das estruturas de concreto, bem como fornecimento dos materiais necessários, de acordo com os desenhos do projeto executivo, com estas especificações e com as normas da ABNT.

A escolha das características do concreto propriamente dito, no que concerne a tipos de composição preparação, lançamento e acabamento, fazem parte da empreitada, submetidas a orientações do engenheiro responsável.

O empreiteiro poderá propor as modificações que julgar úteis as disposições que serão previstas pelo contratante, a fim de obter um concreto cujas resistências mecânicas correspondam às previstas no cálculo das obras. Estas modificações ficarão sempre sujeitas a aprovação do engenheiro responsável.

10.02.Composição e Característica do Concreto

O concreto será composto de cimento Portland, água, agregados inertes e os aditivos que se fizerem eventualmente necessários, sendo que serão feitas inclusões de aditivos com autorização do engenheiro responsável. A composição da mistura será determinada por qualquer método de dosagem racional, estando a cargo da empreiteira, com a aprovação do engenheiro responsável, uma pesquisa de agregados, granulometria e fator água-cimento, no sentido de se conseguir:

- Uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- Um concreto que, após uma cura adequada e um apropriado período de endurecimento, apresente durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os valores fixados pelo projeto e com as recomendações destas especificações.

10.03. Controle

A) Generalidades

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as normas brasileiras, tendo-se em vistas o que se segue:

- Determinação das propriedades do material inerte, objetivando viabilidade do seu emprego na confecção do concreto.
- Controle de qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso das obras.
- Determinação das proporções corretas econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a resistência, trabalhabilidade e outras propriedades exigidas pelas presentes especificações.
- Controle da qualidade da mistura, através da confecção de corpos de prova.

B) Ensaios no Concreto Fresco

A empreiteira confeccionará uma série de copos de prova de acordo com a ABNT NBR 5738:1994, devendo realizar controle sistemático para concreto armado, respeitando as condições da ABNT NBR 6118:2003.

Tais corpos de prova serão confeccionados de acordo com o ABNT NBR 5738, adotando-se ainda, o que a seguir se especifica:

- Os corpos de prova serão rompidos após 28 dias, podendo-se adotar provas a 3 e 7 dias, por designação do engenheiro responsável, sendo que para tal fim serão moldadas mais duas séries de cilindros.
- Se o valor estimado da resistência a compressão segundo a ABNT NBR 6118 for inferior ao menor valor admissível para a resistência aos 28 dias estabelecida, o engenheiro responsável deverá exigir uma variação nas proporções dos componentes, objetivando alcançar a resistência mínima estabelecida ou, se necessário for, o emprego de aditivos. Cabe ainda ao engenheiro responsável ordenar a demolição do trecho da estrutura onde se constatar tal fato.

A trabalhabilidade do concreto será verificada através de ensaios de consistência, segundo a ABNT NBR 6118.

C) Argamassa de Cimento

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, seja por efeito de longo e inadequado armazenamento, seja por deficiência qualitativa do material o engenheiro responsável poderá exigir a realização de ensaios de compressão monoaxial de modo a verificar se as tensões de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

A determinação da resistência a tração simples poderá ser realizada no próprio canteiro, sendo utilizado aparelho tipo Michaelis que rompa os corpos de prova por tração na flexão.

D) Concreto Executado

Caso haja dúvida sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronta, poderá ser exigida pelo engenheiro responsável a realização de ensaios na própria peça executada ou sobre amostras aí colhidas. Estes ensaios serão executados segundo as Normas ASTM-C42.

10.04. Materiais

A) Cimento Portland

O cimento Portland obedecerá às características constantes na ABNT NBR 5732, e será empregado em todas as obras de concreto. Para cada uma das estruturas deverá ser utilizado um único tipo de cimento. Caso os agregados sejam quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos não deverá ultrapassar 0.6%. Serão executados ensaios de qualidade do cimento, de acordo com os métodos da ABNT NBR 5732, em laboratório indicado pelo engenheiro responsável.

A fiscalização rejeitará as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores às estabelecidas pela ABNT NBR 5732, sem que caiba a empreiteira direito a qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos de cimento deverão ser empregados na ordem cronológica em que forem colocados na obra. Cada lote de cimento ensacado deverá ser armazenado de modo a ser facilmente determinável sua data de chegada ao canteiro, sendo encargo da empreiteira todo o cuidado no sentido de protegê-lo da deterioração, devendo armazená-lo em pilhas de, no máximo 10 sacos, durante um período nunca superior a 90 dias.

Se for utilizado cimento a granel, os silos de armazenamento deverão ser esvaziados pelo contratante, quando exigido pelo engenheiro responsável, todavia, o intervalo entre duas limpezas sucessivas dos silos nunca será inferior a 120 dias.

B) Água

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas obedecendo ABNT NBR 12655.

A empreiteira procederá a uma pesquisa sistemática de mananciais de água utilizáveis para o preparo do concreto no canteiro, de modo a estar segura de que, em qualquer tempo, terá características não nocivas a qualidade do concreto.

A água a ser utilizada na confecção de argamassa ou concreto deverá ser analisada mensalmente, pelo emprego de ensaios comparativos de pega a resistência à compressão de argamassa, feitos em igualdade de condições com água reconhecidamente satisfatória e com água normalmente utilizada, e servirão de base ao engenheiro responsável para aceita-la ou recusa-la.

Caso contrário, serão feitas análises químicas das águas.

C) Agregados

Os agregados deverão satisfazer a ABNT NBR 12654, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos da ABNT NBR 5739, contidos na norma “Materiais para Concreto Armado – Especificações e Métodos de Ensaio” da ABNT.

A escolha dos agregados e a respectiva granulometria estão sujeitas as modificações que o engenheiro responsável achar útil, baseadas nos ensaios e nas condições locais.

Os montes e silos de agregados deverão ser previstos com um sistema de drenagem eficiente, impedindo-se a introdução de materiais estranhos e modificação de granulometria.

Os depósitos deverão ser dimensionados de tal modo que permitam ao programa de concretagem estabelecido, a preparação das várias partidas que chegarem e a execução das inspeções e dos ensaios necessários.

A areia a ser utilizada na confecção do concreto terá sua qualidade determinada pela norma ABNT NBR 12654.

O agregado gráúdo para concreto das peças volumosas será regado repetidamente pelo menos 24 horas antes de sua utilização, de modo a manter úmidas as superfícies das pedras.

De cada lote de 50 m³ de agregado entregue no local da concretagem, será retirada uma amostra representativa, a ser enviada ao laboratório para análise. Se for constatada a inferioridade qualitativa do material, em relação às especificações estabelecidas pelo engenheiro responsável, esta poderá recusar o material, mesmo que este já tenha sido entregue, correndo por conta da empreiteira os ônus que daí advirem.

D) Aço

As barras de aço deverão, para as suas classes e/ou categorias, atender as exigências da ABNT NBR 7480.

O aquecimento e solda de barras somente serão executados com autorização do engenheiro responsável.

As emendas de barras deverão ser locadas conforme as indicações do projeto.

Os lotes serão demarcados e sinalizados.

Numa inspeção preliminar deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido, e se apresenta homogeneidade, geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, espoliações, corrosão, graxa e lama aderentes.

Os aços serão depositados sobre travessas de madeira, de modo a evitar o contato com o solo. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e será recoberto com uma camada de brita.

E) Aditivos

Mediante aprovação prévia e por escrito do engenheiro responsável, poderão ser empregados aditivos destinados a melhorar a pega e/ou a resistência do concreto, e também outras características tais como plasticidade, homogeneidade, peso específico, impermeabilidade, resistência à compressão, etc., sempre precedidos de ensaios de dosagem.

Estes aditivos, que poderão ser líquidos ou em pó, somente serão utilizados segundo o especificado pelo engenheiro responsável sendo indicada a qualidade e o tipo a ser utilizado.

O fornecimento, a conservação e o armazenamento em local adequado, dos aditivos, ficarão a cargo da empreiteira.

TRAÇOS DE CONCRETO

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água – cimento e os eventuais aditivos serão determinados e aprovados com base nos ensaios de laboratório.

Os traços serão determinados por dosagem racional de modo a obter as tensões de ruptura a compressão mínima, fixadas em projeto.

MISTURA

A dosagem dos materiais componentes de cada mistura será feita de acordo com o item anterior, isto é, o cimento será medido em peso, por pesagem, e a água pelo peso ou volume.

Na medição desta última deverá ser levada em conta a umidade dos agregados, para que seja assegurado o valor da relação água – cimento.

Em qualquer caso, o concreto deverá ser misturado mecanicamente.

TRANSPORTE DE CONCRETO

O concreto deverá ser transportado do local de mistura ao local de destino tão depressa quanto possível e por métodos que evitem segregação dos materiais ou perda dos ingredientes.

Todo concreto que tenha endurecido por ficar longo tempo no equipamento de transporte, não poderá ser utilizado.

Tanto os veículos para transporte, a central e o local do destino como o método de manejo deverão preencher todos os requisitos aplicáveis. A utilização de equipamento de transporte provida de elementos para misturar o concreto, só será permitida se o engenheiro responsável assim autorizar por escrito e forem satisfeitos os requisitos estabelecidos nas citadas especificações.

10.05.Lançamento

A) Procedimentos

O empreiteiro deverá dar a conhecer as disposições que pretende adotar para a concretagem, por meio de um memorial detalhado dito “Programa de Concretagem”, submetido ao engenheiro responsável dentro do programa geral do trabalho a lhe ser entregue.

Não será lançado concreto enquanto a profundidade das fundações, o terreno de fundação, as formas e sua amarração, os escoramentos e a armação não tiverem sido inspecionados e aprovados pelo engenheiro responsável.

O lançamento do concreto será controlado de tal forma que a pressão produzida pelo concreto fresco não ultrapasse a que foi considerada no dimensionamento das formas e do escoramento. Depois de iniciada a pega, ter-se-á o cuidado de não sacudir as formas, nem provocar esforço ou deformação nas extremidades de armações deixadas para amarração com peças a construir posteriormente.

Todo o concreto será lançado de uma altura inferior a 2,00 m, para evitar segregação de seus componentes.

É proibido neste caso, o emprego de calhas para colocação do concreto. Onde for necessário lançar concreto diretamente de altura superior a 2,00m, ele será vertido através de tubos de chapa metálicas ou de material aprovado pelo engenheiro responsável. As peças mencionadas serão conservadas limpas e isentas de crostas de concreto endurecido, sendo lavadas cuidadosamente com jato d'água após cada operação ou, com maior frequência, quando for necessário.

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final, não sendo depositado em grande quantidade em determinados pontos para depois ser espalhado ou manipulado ao longo das formas.

Ter-se-á especial cuidado em encher cada trecho de forma evitando que o agregado fique em contato direto com a superfície, fazendo com que o concreto envolva as barras de reforço sem deslocá-las.

O lançamento de concreto com bombas só será permitida com autorização escrita do engenheiro responsável, que dependerá do equipamento disponível para bombear concreto, ser adequado para o trabalho proposto quando ao tipo, conveniente quanto à capacidade, e do método de bombeamento pode ser adaptado a obra a construir. A operação da bomba será controlada de modo a produzir corrente contínua de concreto, sem bolhas de ar.

Terminada a operação de bombeamento, caso for desejado aproveitar o concreto que ficou na tubulação, ele será explicado, de modo a não se contaminar, nem sofrer segregação. Depois de efetuada essa operação, todo o equipamento será cuidadosamente limpo.

O concreto será lançado em camadas horizontais contínuas, cuja espessura não exceda 30 centímetros, exceto para determinadas peças cuja concretagem estiver prevista de outra forma.

Quando, por razões de emergência, for necessário concretar menos que uma camada horizontal completa numa operação, essa camada terminará num tabique, ou tábua vertical. As descargas de concreto se sucederão sempre, umas em seguida as outras, cada camada sendo concretada e compactada antes que a camada anterior tenha iniciado a pega, a fim de evitar que se forme separação entre elas. As superfícies serão deixadas ásperas a fim de obter sempre boa ligação com a camada seguinte.

A camada superior será concretada antes do inferior ter endurecido, e será compactada de modo a impedir a formação de junta de construção entre elas.

As camadas que forem concluídas num dia de trabalho, ou que tiverem sido concretadas pouco antes de se interromperem temporariamente as operações, serão limpas logo que a superfície tiver endurecido o suficiente, retirando-se toda a nata de cimento e todos os materiais estranhos. A fim de evitar, dentro do possível, uniões visíveis nas superfícies expostas, será dado acabamento à superfície aparente do concreto com raspadeira ou com outra ferramenta adequada.

VIBRAÇÃO

Sempre que não tiver sido indicado outro procedimento, as peças serão adensadas empregando-se vibradores pneumáticos ou elétricos, de imersão.

O vibrador será mantido na massa de concreto até que apareça a nata da superfície, quando então deverá ser retirado e mudado de posição.

Em peças delgadas, cujas formas tiverem sido construídas para resistirem a vibração, serão empregados vibradores externos, preliminarmente aprovados pelo engenheiro responsável. Quando for tratar de peças fortemente armadas, a empreiteira usará vibradores capazes de compactar o concreto sem danificar as armações e formas.

A vibração terá intensidade e duração suficiente para produzir plasticidade e assentamento do concreto, adensando-o perfeitamente, sem excessos que provoquem segregação dos materiais.

Os vibradores de imersão serão aplicados no ponto de descarga do concreto e nos lugares onde o concreto tiver sido depositado pouco antes.

Os vibradores descreverão voltas através de quaisquer cavidades formadas por pedras, de modo que toda a massa seja compactada cuidadosamente, de maneira uniforme.

Durante a vibração de uma camada, o vibrador será mantido em posição vertical e a agulha deverá penetrar cerca de 10 cm na camada inferior, anteriormente lançada. Ele não será deslocado rapidamente no inferior da massa, e uma vez terminada a vibração, será retirado lentamente para evitar a formação de bolhas e vazios.

Fica proibido o espalhamento de concreto a pá, devendo ser usadas caçambas especiais para lançamento sendo o adensamento iniciado imediatamente.

Nova camada não poderão ser lançadas antes que a precedente tenha sido tratada segundo estas prescrições.

CURA E PROVA DE CARGA

A cura e provas de carga obedecerão rigorosamente às normas da ABNT.

As superfícies de concreto deverão permanecer úmidas até os quatorze dias de idade. O meio empregado para a cura será umedecimento por aspersão continua de água.

As superfícies de concreto destinadas a ficarem aparentes, e que não estiverem em contato com moldes durante a concretagem, deverão ser alisadas enquanto o concreto estiver fresco.

A superfície de concreto será protegida adequadamente da ação direta do sol, da chuva e de agentes mecânicos, e não será deixado secar, quando da cura por aspersão contínua, desde o lançamento até pelo menos 14 dias após. A água utilizada para cura deverá ser doce e limpa. As formas de madeira que permanecem no local deverão ser mantidas úmidas até o final da cura, para evitar a abertura de juntas e o consequente ressecamento local do concreto. As provas de carga serão realizadas sempre que o engenheiro responsável tiver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura. Estas provas serão executadas de acordo de com as especificações da ABNT.

JUNTAS DE CONCRETAGEM

Serão obedecidas as prescrições da ABNT NBR 6118.

Quando a concretagem for suspensa por período de tempo superior aquele em que se iniciou a pega, o ponto onde tiver sido suspensa será considerada uma junta de concretagem. A localização das juntas de concretagem será planejada antecipadamente e a concretagem será contínua, de junta a junta. Essas juntas serão perpendiculares as linhas de ação dos esforços principais, devendo situar-se em trechos de esforço cortante mínimo e onde sejam viáveis.

No caso de terem juntas de concretagem, que servirá de junta será varrida intensamente com escova de aço, no período de 3 a 6 horas após a concretagem, ou será lavada com jato d'água e ar comprimido.

Quando se for unir concreto com outro já endurecido, a superfície da parte feita será raspada com ferramenta apropriada, para retirar a argamassa superficial, o material solto e os corpos estranhos.

Essa superfície, lavada e limpa com escovas de aço, será molhada e conservada assim até a concretagem. Na ocasião da concretagem, pouco antes do lançamento, a superfície preparada será coberta com uma camada de argamassa de cimento e areia, com traço igual ao do concreto, e fator água - cimento não superior ao da mistura a ser posteriormente lançada. A critério do engenheiro responsável poderão ser utilizados aditivos a base e epóxi para união das estruturas.

Sempre que o concreto for aplicado diretamente em contato com uma superfície rochosa, a operação será feita depois da purga da rocha, lavagem com água sob pressão de pelo menos 5 kg/cm², e retirada toda a água dos sulcos por meio de ar comprimido.

A critério do engenheiro responsável, poderão ser utilizados aditivos retardadores de pega, que serão removidos com jato d' água quando do lançamento do concreto fresco.

10.06. Correção de fissuras

A) Fissuras Superficiais

A correção das fissuras superficiais será efetuada como segue:

- Identificar e marcar a trinca após a limpeza e lavagem da superfície de concreto. A trinca será facilmente identificada uma vez que a umidade se infiltra por ela, havendo contraste entre a cor clara do concreto seco e a linha escura da trinca, esta deverá ser marcada, antes que seque completamente.
- Abrir ao longo da trinca um sulco de cerca de 1 (um) centímetro de largura por 2 (dois) centímetros de profundidade.
- Limpar com escova de aço e preencher o sulco com material de vedação rígido, utilizando-se de produtos sintéticos a base de resina epóxi.

Será utilizada resina pura, em fissuras de pequenas dimensões e resina com Filler, para injeção em fissuras maiores, reparos em geral, ou como auxiliar nos serviços de injeção (vedação superficial).

B) Fissuras Profundas

As fissuras profundas existentes estão caracterizadas como juntas de trabalho, estando conseqüentemente sujeitas a movimentação, decorrente da variação de temperatura ou pela ação de esforços mecânicos. Neste caso será necessária a utilização de materiais elásticos para o tratamento dessas fissuras.

Neste caso será aplicado o mastique elástico a base de polisulfetos, que além de permitir o trabalho mecânico da trinca, proporciona perfeita estanqueidade.

11. FORMAS E CIMBRAMENTO

As formas deverão ser executadas em madeira revestida seguindo as indicações detalhadas no projeto. Deverão ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação, para as concretagens, ser precedida de aprovação do engenheiro responsável.

As formas deverão ser construídas pela empreiteira, com materiais aprovados pelo engenheiro responsável e deverão ser usadas onde quer que sejam necessárias para confinar o concreto e moldá-lo nas linhas, dimensões e juntas exigidas. As formas deverão ser suficientemente estanques para impedir a perda de argamassa.

Qualquer vedação que seja necessária deverá ser com materiais aprovados pelo engenheiro responsável.

Deverão ser colocados sarrafos nos cantos das formas, de madeira para produzirem cantos chanfrados nos ângulos externos das superfícies de concreto permanentemente expostas. Os ângulos internos em tais superfícies não requererão chanfrados, a menos que indicado em contrário nos desenhos. A menos que de outra forma especificado ou designado; serão usados sarrafos de uma polegada, de forma a chanfrar todos os cantos.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido do lance anteriormente colocado em não menos que 3 centímetros e deverão ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido de maneira que, quando a colocação do concreto for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção.

Serão usadas, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores de forma adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido. As formas deverão ser construídas de maneira a manter as tolerâncias dimensionais especificadas.

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies destas últimas deverão estar isentas de incrustações de argamassa ou outro material estranho. Antes de o concreto ser lançado, as superfícies das formas deverão ser untadas com óleo mineral que efetivamente impeça a adesão e não manche as superfícies do concreto. O óleo para formas de madeira deverá ser do tipo mineral parafínico, claro refinado e puro. O óleo para formas de aço deverá ser do tipo mineral refinado.

Todo o óleo para forma deverá ser aprovado pelo engenheiro responsável. Após o untamento, o óleo em excesso nas superfícies da forma deverá ser removido. A armadura de aço ou outras superfícies que requeiram aderência ao concreto deverão ser mantidas isentas de óleo.

Não será permitido o uso de óleo queimado aplicado às formas ou outras substâncias que comprometam o bom aspecto dos aparentes. O engenheiro responsável não liberará nenhuma concretagem sem que tenham sido cumpridos requisitos mínimos de limpeza, posicionamento de ferragens e outras peças embutidas aplicação de óleo ou outros componentes antiadesivos na superfície das formas em contato com o concreto e outros aspectos.

12.REPAROS:

A empreiteira deverá atender a todas as indicações do engenheiro responsável e do projeto, relativamente à garantia de qualidade dos concretos por ela lançados.

No caso de falha inadmissível de qualidade de estruturas ou peças, parcial ou totalmente concretadas, deverá providenciar medidas corretivas, compreendendo demolições, remoção do material demolido, recomposição de vazios, ninhos e proporções estruturais, com o emprego de enchimento adequado de argamassa ou concreto, injeções e providências outras. Os procedimentos a serem adotados nesses trabalhos serão fixados pelo engenheiro responsável.

13.LASTRO:

Os lastros sob estruturas ou fundações diretas serão constituídos de duas camadas: a primeira, de pedra britada nº 2; a segunda, de concreto não estrutural, A espessura das camadas será de, no mínimo, 50 mm cada, ou conforme projeto.

A camada de pedra britada, lançada sobre o terreno devidamente regularizado e apiloado, deverá ser compactada através de soquetes de madeira ou equipamento mecânico apropriado.

O lançamento do concreto não estrutural deverá ser acompanhado de apiloamento com soquetes de madeira, com o cuidado de não ocasionar a agregação dos materiais.

A superfície deverá ser regularizada e perfeitamente nivelada através de régua de madeira.

Nos casos de fundação por estacas, os blocos deverão apoiar-se diretamente sobre estas. Os lastros, portanto, deverão ocupar a área dos blocos sem interferir na união estaca-bloco.

14.REFERÊNCIAS NORMATIVAS:

Normas em suas edições mais atualizadas.

- 14.01.NBR 5732 – Cimento Portland comum;
- 14.02.NBR 5738 – Procedimento e cura de corpos de prova;
- 14.03.NBR 5739 – Materiais para concreto armado – especificações e métodos de ensaio;
- 14.04.NBR 6118 – Projeto de Estrutura de Concreto – Procedimento;
- 14.05.NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estrutura de edificações;
- 14.06.NBR 6122 – Projeto e execução de Fundações;
- 14.07.NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- 14.08.NBR 6484 – Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio;
- 14.09.NBR 6648 – Chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural;
- 14.10.NBR 7187 – Projeto e execução de pontes de concreto armado e protendido;
- 14.11.NBR 7188 – Carga Móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre;
- 14.12.NBR 7480 – Barras e fios de aço para armaduras para concreto;
- 14.13.NBR 8800 – Projeto de estrutura de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- 14.14.NBR 12654 – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;
- 14.15.NBR 12655 – Concreto – preparo, controle e recebimento;

15.OBSERVAÇÕES:

15.01.Sondagens e suplementos: Na eventualidade de ser encontrado aterro de fundação impróprio e que, a juízo do engenheiro responsável, possa dar lugar a futuras lesões, serão executadas, pelo CONTRATANTE, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente para a construção da obra em questão.

15.02.Os materiais excedentes da obra (bota fora) serão depositados em locais indicados pelos órgãos Municipais e Estaduais competentes.

Mogi Guaçu, 21 de março de 2017

PEDRO AUGUSTO NEGRI

ENGENHEIRO CIVIL

CREA 060.108.940.0