

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**OBRA: OBRA DE INFRAESTRUTURA URBANA - URBANIZAÇÃO DA ORLA
DA VILA DE NOVA OLINDA COM CONSTRUÇÃO DE RAMPA NAÚTICA, NO
MUNICÍPIO DE AUGUSTO CORRÊA/PA.**

1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo do Objeto: Obra de Infraestrutura Urbana – Urbanização da Orla da Vila de Nova Olinda com Construção de Rampa Náutica, no município de Augusto Corrêa/PA com as coordenadas geográficas: LAT.: -01° 5' 33.00"S LONG.: -46° 28' 29.57"W, estabelece os procedimentos de forma sucinta do processo executivo das estruturas, obedecendo a parâmetros mínimos que constam do caderno de especificações.

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos, bem como com os detalhes a serem elaborados e ou modificados pela CONTRATADA, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos e ou a serem elaborados, com as técnicas da ABNT.

2. OBJETIVO

Estas especificações referem-se à execução do Objeto: Obra de Infraestrutura Urbana – Urbanização da Orla da Vila de Nova Olinda com Construção de Rampa Náutica, no município de Augusto Corrêa/PA com as coordenadas geográficas: LAT.: -01° 5' 33.00"S LONG.: -46° 28' 29.57"W, sob regime de empreitada global, respeitando os projetos executivos que acompanham estas normas.

3. NORMAS GERAIS E FISCALIZAÇÃO

A empresa contratada terá a responsabilidade de fornecimento de todo material, mão de obra, com seus respectivos encargos sociais, equipamentos, aparelhos e todas as despesas de registros, taxas, impostos e as respectivas ligações junto às Concessionárias.

Todos os projetos serão fornecidos pelo Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Econômico e Turismo - SEPLADE, sendo a empresa vencedora a responsável pela execução da obra, que a partir deste momento será identificada como CONTRATADA.

A Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Econômico e Turismo - SEPLADE indicará engenheiros, arquitetos ou outros técnicos que se façam necessários, para acompanhamento dos serviços, sendo seus representantes para decidir sobre as questões técnicas e administrativas das obras, e que, de agora diante, serão identificados como FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá fazer minuciosa análise em todos os projetos e nas especificações, e havendo dúvidas ou divergências entre as especificações técnicas e os projetos caberá a Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Econômico e Turismo - SEPLADE dar soluções ou encaminhá-las aos projetistas, não havendo com isso, transferência de responsabilidade pela execução da obra, que será única e exclusiva da CONTRATADA.

A CONTRATADA obedecerá aos projetos, desenhos e especificações, e havendo qualquer discrepância entre desenhos e especificações, prevalecerão as especificações.

A CONTRATADA analisará as planilhas de quantitativos fornecidas pela CONTRATANTE e, se identificar qualquer incongruência ou incompatibilidade destas com os projetos, deverá comunicar à CONTRATANTE antes da data de abertura da Licitação para devidas correções, desde que necessária. A não comunicação implicará no aceite integral dos quantitativos, não podendo a mesma pleitear acréscimos nos mesmos durante a execução da obra, a não ser por orientação direta da FISCALIZAÇÃO para serviços extras.

A CONTRATADA obriga-se a manter na obra um livro denominado DIÁRIO DE OBRAS, onde serão anotadas as ocorrências diárias do canteiro, tais como, condições de tempo, efetivo de pessoal etc., bem como as providências que estão sendo tomadas para a perfeita execução dos serviços. O DIÁRIO DE OBRAS, deverá ter suas páginas numeradas e terá três vias, sendo uma da CONTRATADA, outra da CONTRATANTE e a última permanecerá no livro.

A Prefeitura Municipal de Augusto Corrêa, através de sua FISCALIZAÇÃO, terá acesso irrestrito ao DIÁRIO DE OBRAS, utilizando-o para todas as comunicações, ordem de serviço, impugnação de materiais, e tudo o mais que se faça necessário para o perfeito andamento dos serviços. Qualquer material que seja impugnado pela CONTRATANTE, deverá ser retirado do

Canteiro de obras no prazo máximo de 72 (setenta e duas) horas após o registro no DIÁRIO DE OBRAS.

4. MATERIAIS E SERVIÇOS

Os materiais especificados serão os aplicados na obra, não havendo necessidade de similaridade. Na hipótese de algum material sair de fabricação durante o desenvolvimento da obra, a especificação do material substituto deverá ser **RIGOROSAMENTE EQUIVALENTE**, tanto no padrão do material, como na tonalidade de tintas, por exemplo, e deverá ser submetido à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**.

Todos os serviços que não estiverem dentro das condições exigidas, serão demolidos e refeitos pela **CONTRATADA**, sem nenhum ônus para a **CONTRATANTE**, tanto de valores como de prazos.

A **CONTRATADA** será responsável pela administração e pela qualidade dos serviços que porventura tenham sido contratados com terceiros.

A **CONTRATADA** obriga-se a fornecer todo o material de segurança pessoal que se faça necessário e/ou que esteja dentro da legislação federal, estadual ou municipal. É de inteira responsabilidade da **CONTRATADA** a segurança do seu pessoal e de terceiros que porventura estejam dentro dos limites das obras.

A **CONTRATADA** será responsável pela segurança das obras e de suas instalações, até o dia do efetivo recebimento das mesmas pela **CONTRATANTE**.

A **CONTRATANTE** poderá, a qualquer tempo, exigir o afastamento de qualquer funcionário da **CONTRATADA** que se mostrar incompetente, negligente ou insubordinado.

Todas as obrigações legais, impostos federais, estaduais e municipais, assim como os encargos trabalhistas e todo outro qualquer imposto, taxas ou contribuições vigentes na data da proposta, assim como o registro do contrato e o “Habite-se” deverão ser considerados pela **CONTRATADA**, não cabendo à **CONTRATANTE**, nenhum ônus extra aos preços propostos.

Fazem parte integrante destas especificações, onde aplicáveis:

- As normas Brasileiras regulamentadas pela ABNT;
- Todas as normas;
- Especificações das concessionárias.

5. ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

A CONTRATANTE fornecerá todos os projetos de Arquitetura e complementares. Todas as cópias para utilização nas obras e para legalizações serão de responsabilidade da CONTRATADA. Nenhum projeto poderá ser alterado pela CONTRATADA sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer detalhe adicional que a CONTRATADA julgar necessário será executado às expensas da mesma, sendo sua execução submetida a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

MEMORIAL DESCRITIVO DE EXECUÇÃO

1.0 MURO DE CONTENÇÃO

O Muro de Contenção a ser executado, possui comprimento aproximado de 60m. Tem por objetivo, servir de contenção de aterro a ser executada ao longo de seu comprimento. A infraestrutura e a superestrutura serão executadas através de muro de rip-rap com concreto ciclópico. A regularização do fundo das escavações será feita através de lastro composto de concreto magro (baixo consumo de cimento portland). A forma será executada em madeira, devendo possuir resistência suficiente ao estancamento de esforços provenientes dos empuxos ocasionados pelo concreto.

O procedimento de concretagem será realizado através da confecção do concreto no local, utilizando-se betoneira com capacidade de média a grandes concretagens, transporte até o local de lançamento, adensamento feito com utilização de vibradores de imersão, para

produção de concreto com resistência característica $F_{ck} = 15\text{Mpa}$ com colocação de cerca de 30% do volume com preenchimento através de pedras de mão para formação do concreto ciclópico. Após o processo de endurecimento e ganho de resistência do concreto será feita a desforma.

Durante o processo de construção da contenção, deverão ser tomadas as providências referentes ao sistema de drenagem formado por colocação de camadas de agregados graúdo-miúdos em proporções devidamente adequadas, inclusive colocação de drenos, executados através de tubos PVC rígidos devidamente ancorados e posicionados no corpo da parede do cais, devendo ser revestidos do lado de dentro do muro com manta geotêxtil para retenção de partículas sólidas que porventura venham a ser carregadas pelas águas pluviais.

O aterro a ser executado possuirá compactação em camadas de 20 cm, inclusive controle tecnológico, com o objetivo de eliminação de qualquer acomodação que venham a desestabilizar a estrutura do piso do passeio a ser executado sobre o mesmo.

2.0 CONCRETO CICLÓPICO

O concreto ciclópico refere-se à adição ao concreto convencional um volume de até 30% de pedra de mão, lavadas e saturadas, no local de aplicação do concreto. A espessura de envolvimento da pedra de mão pelo concreto deve ser de no mínimo 5,0 cm. O concreto, onde as pedras de mão são adicionadas, deve possuir resistência característica a compressão mínima de 15 MPa, 30% em volume de pedra de mão e 70% de concreto.

EXECUÇÃO

a) os ensaios dos materiais constituintes do concreto e composição do traço são da responsabilidade da contratada, que deve manter laboratório próprio na obra ou utilizar serviço de laboratório idôneo;

b) a fiscalização deve ter pleno acesso para utilização do laboratório montado na obra;

c) sempre que o concreto for misturado na obra, a contratada deve dispor de central de concreto, preferencialmente automatizada, para controlar a mistura dos componentes. As balanças devem ser aferidas sistematicamente a cada 30 dias ou, após cada lote produzido de 5000 m³. Em qualquer situação a tolerância das medidas efetuadas não deve superar 2% da massa real;

d) a dosagem do concreto, traço, deve decorrer de experimentos; deve considerar todos os condicionantes que possam interferir na trabalhabilidade e resistência;

e) para concretos de estruturas destinadas a drenagem, em contato com água corrente, inexistindo recomendação específica de projeto, é exigido o consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³.

f) o tempo de mistura depende das características físicas do equipamento e deve oferecer um concreto com características de homogeneidade satisfatória. O transporte do concreto recém preparado até o ponto de lançamento deve ser o menor possível e com cuidados dirigidos para evitar segregação ou perda de material;

g) a fiscalização pode vetar qualquer sistema de transporte que entenda inadequado e passível de provocar segregação;

h) as retomadas de lançamentos sucessivos pressupõem a existência de juntas de concretagem tratadas para garantir aderência entre os dois lances, monoliticidade e impermeabilidade;

i) por junta tratada entende-se a remoção da película superficial de nata, remoção de excessos e elementos estranhos; o processo de limpeza deve ser aprovado pela fiscalização;

j) o concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte;

k) concretagens sucessivas com intervalo inferior a 30 minutos são consideradas concretagens contínuas;

l) em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2,0 m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação;

m) cuidados complementares:

- Concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento devem ser recusados;

- Evitar evaporação precoce, controle da cura, mantendo úmida a superfície exposta com sacos de estopa molhados ou utilização de geradores de neblina. O tempo de cura é função do tipo de cimento utilizado e deve ser considerado um tempo, médio mínimo de 3 dias nas condições usuais;

- Pode ser empregada cura química com aval da fiscalização;

- Devem ser tomados cuidados especiais quando a temperatura ambiente se afastar do intervalo 10o - 40o. Estas situações exigem procedimentos específicos com apoio ensaios de laboratório;

- Não deve ser iniciado o desempenamento antes do início de pega.

n) adensamento:

- O adensamento, que objetiva atingir a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, deve ser executada por equipamentos vibratórios mecânicos;

- Os vibradores de imersão devem trabalhar na posição vertical, exigindo-se frequências superiores a 8.000 Hz. A frequência do equipamento deve ser aferida sistematicamente; o tempo de vibração não pode ser demasiado de modo a provocar segregação. O controle deve ser visual no início de exsudação da nata;

- é permitido o uso de vibrador de forma, mas deve ser associado com o emprego de vibradores de imersão nos pontos críticos das formas, onde possam existir reentrâncias de qualquer tipo.

o) cuidados com armadura - devem ser obedecidas as prescrições referentes às classes, categorias, limpeza, dobramento, emendas, montagem, proteção e tolerâncias da NBR 6118(14).

- Devem ser tomadas precauções especiais na colocação da armadura, seja sob a forma de barras ou telas, visando evitar a criação de áreas congestionadas, evitando a formação de bolsões de areia atrás das barras.

- O cobrimento da armadura deve estar dentre os valores prescritos pela NBR 6118(14).

- Deve-se deixar um espaço mínimo de 1 cm entre a armadura de reforço e a superfície de concreto preparada, de modo a permitir o preenchimento deste espaço com o material projetado.

- A armadura deve ser adequadamente fixada de modo a manter-se na posição de projeto durante as operações de projeção.

- As pastilhas ou espaçadores da armadura não devem ser dispostos diretamente sob a armadura, o que enfraqueceria a seção, mas sob uma barra adicional de menor diâmetro, disposta transversalmente à armadura de reforço.

- Após a projeção deve ser evitado todo movimento ou deslocamento da armadura para que não advenham defeitos na região recém concretada.

2.0 CONCRETO ARMADO

O procedimento de concretagem se fará através da confecção do concreto no local, utilizando-se betoneira com capacidade de média a grandes concretagens, transporte até o local de lançamento, adensamento feito com utilização de vibradores de imersão, para

produção de concreto com resistência característica $F_{ck} = 40\text{Mpa}$. Após o processo de endurecimento e ganho de resistência do concreto, será executada a desforma.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As presentes especificações têm por objetivo fixar condições básicas e normas técnicas de materiais para Execução da Rampa Pública de Pequeno Porte no localizada na comunidade de Nova Olinda em Augusto Corrêa. **Estas especificações determinam e complementam as informações contidas nos projetos.**

Os materiais a serem empregados na obra, deverão estar rigorosamente de acordo com as especificações e métodos normativos da ABNT.

Serviços Preliminares

Englobam os serviços executados na sua fase inicial e que irão influir em todo o andamento da obra, por isso merecem atenção especial, pois constituem as bases de apoio para a produtividade e qualidade da obra.

Instalação do Canteiro.

A instalação do canteiro é a fase das mais importantes, exigindo uma mobilização imediata das equipes dimensionadas vistas as necessidades e o prazo da obra.

Todo material destinado à construção do canteiro deverá transportado imediatamente para a obra, tão logo tenha sido aceita a proposta, formalmente.

O canteiro deverá ser concebido em função do tipo de serviço a executar e quantitativos envolvidos com base nas seguintes diretrizes:

- Necessidade de rápida instalação;

- Utilização dos recursos da Administração Central da Empresa;
- Apoio oferecido pela infra-estrutura local, representada pela região de localização da obra,
- Concentração das instalações administrativas e de produção, proporcionando melhores condições operacionais e de supervisão.

Canteiro de Serviços.

No canteiro de obras serão instaladas as unidades abaixo relacionadas cuja distribuição de construções na área dar-se-á da seguinte maneira:

- Escritórios para atender a área técnica da empresa a ser contratada;
- Escritório para equipe gerenciadora;
- Almoxarifado para guarda de materiais envolvidos na obra;
- Sanitários para atendimento dos funcionários;
- Baias de armazenamento de materiais (Brita. Areia e etc.);
- Galpão de madeira coberto com telha de fibrocimento para ferreiro e carpintaria;
- Refeitório.

Infra-estrutura.

Energia

Abaixo, descrevemos algumas das regras básicas que iremos considerar para a obra, no tocante à energia das obras e do canteiro:

- As instalações elétricas deverão ser executadas e mantidas por pessoal habilitado, empregando-se material de boa qualidade e de boa durabilidade;
- Toda a fiação de luz elétrica e força deverão ser fixadas de modo a dar segurança e fácil acesso;
- Todo circuito elétrico deverá ser protegido contra qualquer tipo de acidente;
- O sistema de iluminação deverá ser suficiente e dentro dos padrões de segurança, tendo em vista o trabalho normal de pessoal, deslocamento de equipamento e tráfego de veículos;
- Instalação adequada de chaves elétricas, principalmente nas frentes de trabalho onde serão utilizadas ferramentas do tipo leve.

Água.

Devemos dar especial atenção ao suprimento de água, uma vez que a mesma é fator de suma importância no campo da construção e tem relação direta com a produtividade e qualidade dos serviços, conforto do pessoal e os custos em geral.

No caso específico desta obra, uma vez que a mesma se desenvolverá de forma contínua, o que implicará um dinamismo maior a todas as atividades relacionou as seguintes soluções:

- No tocante à água potável deverá ser utilizada água filtrada nos locais de trabalho.
- No tocante à água tratada e de serviços deverão ser utilizados os recursos disponíveis nos locais das obras.

Coleta de lixo

Os resíduos do Canteiro, como sobras, papéis, embalagens térmicas e todo tipo de lixo em geral, deverão ser acondicionados diariamente em recipientes adequados e posteriormente encaminhados a locais previamente indicados pela fiscalização.

No que se refere à movimentação e utilização e manutenção das máquinas pesadas, deverão ser tomados cuidados especiais, visando à eliminação de vazamentos de óleos, graxas e produtos combustíveis.

Estruturas de concreto

O concreto a ser utilizado na obra será dosado conforme especificação de projeto, atendo a trabalhabilidade requerida, às resistências características e às exigências para a durabilidade estabelecida.

Materiais para Preparo do Concreto

O concreto é constituído pela mistura de um aglomerante com um ou mais materiais inertes e água. Os materiais que o compõem são: cimento, agregado miúdo, agregado graúdo, água e, opcionalmente, aditivos.

A seguir serão analisados individualmente os materiais que compõem o concreto.

Cimento

Disposições Gerais

O cimento utilizado durante a execução da obra deverá satisfazer às Normas NBR 5732 (cimento Portland comum), NBR 5733 (cimento Portland de alta resistência) e a NBR 5737 (cimento Portland resistente aos sulfatos), da ABNT; deverão ser fornecidos certificados oficiais que atestem a obediência a tais prescrições.

O cimento deverá ser armazenado em local suficientemente protegido da ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade.

O depósito deve facilitar a inspeção e identificação das diferentes partidas. Lotes recebidos em épocas diversas devem ser armazenados de maneira a facilitar o emprego na ordem cronológica de recebimento. Sua capacidade deve garantir o consumo de cimento por um período de dez dias de produção máxima.

Agregado Miúdo

Disposições Gerais

Entende-se como agregado miúdo as areias de origem natural ou resultantes de britamento de rochas estáveis, ou a mistura de ambas, cujos grãos passam pela peneira ABNT 4,8mm e ficam retidos na peneira ABNT 0,075 mm.

O peso específico no estado solto de uma areia média, seca, encontra-se em torno de $1,50 \text{ t/m}^3$ e para as areias finas é de $1,40 \text{ t/m}^3$. Portanto, não são aceitas areias com peso específico inferior ao último valor.

Os agregados devem ser compostos por grãos de minerais densos compactos, duráveis e limpos, e não devem conter substâncias nocivas, tais como argilas, matérias orgânicas, materiais pulverulentos e outros em quantidade que possa afetar a hidratação e o endurecimento do cimento, a proteção da armadura contra a corrosão, a durabilidade ou o aspecto visual no concreto aparente.

O agregado miúdo deve ser guardado e mantido de tal maneira que evite a inclusão de qualquer material estranho no concreto. Não deve ser misturado com outros agregados, pois a uniformidade da granulometria deve ser mantida.

Agregado Graúdo

Disposições Gerais

Agregado graúdo é o pedregulho natural, seixo rolado, pedra britada ou proveniente do britamento de rochas estáveis, com um máximo de 15% passando na peneira de 4,8 mm e dimensão inferior ou igual a 100 mm.

A classificação, de acordo com suas dimensões nominais, é a seguinte:

- Brita 0 9,5 a 4,8 mm
- Brita 1 19 a 9,5 mm
- Brita 2 25 a 19 mm
- Brita 3 50 a 25 mm
- Brita 4 76 a 50 mm
- Brita 5 100 a 76 mm

A dimensão máxima característica do agregado deverá ser menor que 1/4 da menor distância entre as faces das fôrmas, e 1/3 da espessura das lajes.

Os grãos dos agregados graúdos são ditos normais quando todas as dimensões têm a mesma ordem de grandeza; e lamelares quando não possuem a mesma ordem de grandeza. Sendo assim, não se devem usar agregados com formas lamelares para a confecção do concreto.

Água de Amassamento

Disposições Gerais

A água para mistura e cura do concreto não deve conter impurezas que possam vir a prejudicar as reações entre ela e os compostos do cimento. Na realidade, os maiores defeitos

provenientes da água de amassamento têm maior relação com o excesso de água empregada do que propriamente com os elementos que ela possa conter.

Normalmente se admite como sendo possível utilizar água com a qual os concretos com ela executados atinjam nos ensaios uma resistência igual ou superior aos 90% da resistência obtida com uma água de boa qualidade, na idade de 28 dias.

Sempre que houver suspeita devem ser feitos ensaios para verificar a influência das impurezas sobre o tempo de pega e resistência (mecânica e estabilidade de volume).

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. Admitem-se satisfatórias as águas potáveis e as que tenham ph entre 5,8 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

- Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido) 3 mg/1
- Resíduos sólidos 5.000 mg/1
- Sulfatos (expressos em íons SO_4) 300 mg/1
- Cloretos (expressos em íons Cl) 500 mg/1
- Açúcar 5 mg/1

Em casos especiais, a critério do responsável pela obra, deverão ser consideradas outras substâncias prejudiciais.

Os limites acima incluem as substâncias trazidas ao concreto pelo agregado.

No caso de não ser atendido qualquer um dos limites acima, a água só poderá ser usada se obedecer a recomendações e limitações decorrentes de estudo em laboratório nacional idôneo.

Preparo do Concreto

Generalidades

A técnica de dosagem do concreto deverá resultar em um produto final com as seguintes propriedades: a consistência, a textura, a trabalhabilidade, a integridade da massa (oposto de segregação), o poder de retenção de água e a massa específica, que constituem as propriedades do concreto fresco.

Após a cura adequada, deve-se obter um produto durável, resistente aos esforços mecânicos e com as características exigidas pelo projeto.

Dosagem do Concreto

A dosagem deverá ser feita pelo método experimental, que terá por fim estabelecer o traço do concreto. Este se deve basear na relação entre as características de resistência, durabilidade do concreto e a relação água/cimento, levando-se em consideração a trabalhabilidade desejada, esta última expressa pela consistência.

A fixação da relação água/cimento decorrerá da resistência de dosagem f_{ck} 28, ou idade prevista no plano da obra para que a resistência de projeto seja atingida.

A trabalhabilidade será compatível com as características dos materiais correspondentes, com o equipamento a ser empregado na mistura, transporte, lançamento e adensamento, bem como com as eventuais dificuldades de execução das peças.

Amassamento do Concreto

O amassamento do concreto em canteiro deverá ser mecânico e durará, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos; a duração necessária aumenta com o volume da

massada e será tanto maior quanto mais seco o concreto. O tempo mínimo de mistura será determinado de acordo com o tipo e a dimensão da betoneira. Nos misturadores de produção contínua deverão ser descartadas as primeiras massadas até se alcançar a homogeneização necessária. Para o caso de concreto pré-misturado devem ser seguidas as prescrições da NBR-7212.

Transporte e Lançamento do Concreto

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o início da pega, e o meio utilizado deverá ser tal que não acarrete desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

No caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado. O sistema de transporte deverá, sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário; se este for necessário, no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar desagregação.

O concreto deverá ser lançado após o amassamento, não sendo permitido, entre o fim deste e o do lançamento, intervalo superior à uma hora; se for utilizada agitação mecânica, esse prazo será contado a partir do fim da agitação. Com o uso de retardadores de pega o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.

Para os lançamentos que tenham de ser feitos a seco, em recintos sujeitos à penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não haja água no local em que se lança o concreto nem possa o concreto fresco vir a ser lavado.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição, evitando-se incrustação nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

Deverão ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 1,5 m. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em ambiente com temperatura inferior a 10^o C ou superior a 40^oC.

Precauções específicas deverão ser tomadas quando da concretagem das lajes e da pavimentação, com o objetivo de minimizar a probabilidade de ocorrência de fissuras de retração por secagem, devendo, portanto, nesses casos ser evitados lançamentos nas horas mais quentes do dia. Para esses elementos das estruturas deverá ser analisada a possibilidade de concretagem noturna, seguida de aplicação de sistema de cura e proteção do concreto.

Adensamento do Concreto

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado mecanicamente através de vibradores de imersão e/ou de paredes, o que for mais adequado à trabalhabilidade do concreto e visando-se a máxima capacidade.

No período de adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos, haja segregação dos materiais, ou se traga quantidades excessivas de água para a superfície. Dever-se-á evitar a vibração de armaduras para que não se formem vazios ao seu redor com prejuízo da aderência, e que estas se desloquem de suas posições.

Quando se utilizarem vibradores de imersão, eles deverão entrar quase verticalmente e sua penetração no concreto deverá ser possível com seu próprio peso. A espessura de cada camada a ser adensada não deverá exceder $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha; se não se puder atender a esta exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão.

A quantidade de vibradores, suas potências e diâmetros devem ser adequados a todas as peças a serem adensadas e as posições sucessivas devem estar à distância de, no máximo, o raio de ação do vibrador.

Acabamento das Superfícies de Concreto

Todas as superfícies externas das superestruturas terão acabamento do tipo aparente, obtido com aplicação de chapas de madeirit ou similar.

Deverão ser reparados os defeitos das superfícies de concreto que, devido à deformação das fôrmas, excederem 5 mm em 3,0 m ou defeitos nas arestas quando excederem a 3mm.

Não devem ser utilizado cimento em pó ou argamassa de cimento e areia antes ou durante as operações de acabamento das superfícies de concreto.

Cura e Proteção do Concreto

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como contra choques e vibrações de intensidades tais que possam produzir fissuração na massa do concreto sem prejudicar a sua aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura, pelo menos durante os 7 primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentando este mínimo quando a natureza do cimento exigir poderá ser feita mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-se a mesma com uma película impermeável. Em casos de lajes, deverá ser previsto um material saturado de água sobre elas. O endurecimento do concreto somente poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente autorizado e controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

Reparos no Concreto

Caso seja verificada a necessidade de algum reparo no concreto, o projetista deve analisar o problema indicando a solução e, de acordo com o serviço necessário, este só poderá ser executado por pessoal especializado e sob Fiscalização.

Equipamentos

Todos os equipamentos destinados à produção do concreto deverão estar em perfeitas condições de uso. Dentre estes se destacam:

- Betoneiras, nas misturas de concreto;
- Caminhões betoneiras, vagonetes, carrinhos, caçambas, guinchos, correias transportadoras e calhas, no transporte do concreto;
- Bombas de concreto com mangueiras rígidas e flexíveis, funis com mangueiras para concretagens submersas, no lançamento do concreto.
- Vibradores em geral: de imersão, de parede, mesa vibratória para peças pré-moldadas e externas, no adensamento do concreto.

Complementando os equipamentos têm-se as ferramentas, como desempenadeiras, pás, réguas mestras, etc., que também se deve encontrar em perfeitas condições.

Controle Tecnológico do Concreto ao Longo do Andamento da Obra

Dosagem

Para garantir a qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais.

A dosagem dos traços a serem utilizados será executada em laboratório idôneo, com materiais que se pretende utilizar previamente aprovados, sendo baseada na relação água/cimento.

É necessário fornecer o tipo de trabalhabilidade (“slump”, diâmetro máximo do agregado) do concreto a ser dosado, visando atender às necessidades de concretagem dos elementos estruturais nas várias etapas da obra.

A frequência das operações de controle é dada em função do tipo de obra, volume de concreto e mudanças de fonte dos componentes do concreto; ela deverá ficar a critério da Fiscalização, e ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

Controle nas Betoneiras ou nas Centrais

De maneira geral, o acompanhamento da dosagem do concreto nos locais de fabricação deve englobar:

- Ensaio periódico da granulometria do agregado graúdo;
- Ensaio periódico do módulo de finura do agregado miúdo;
- Ensaio periódico da umidade natural dos agregados (para correção do fator água/cimento);
- Controle da quantidade de agregado por traço;
- Controle da quantidade de cimento por traço;
- Controle da quantidade de aditivo por traço;
- Duração da mistura;
- Trabalhabilidade (slump-test).

[Coleta, Moldagem, Cura e Ruptura dos Corpos-de-prova](#)

As amostras de concreto para a execução dos corpos-de-prova deverão ser retiradas durante a execução da concretagem das estruturas, e deverão obedecer à NBR 5750 da ABNT. De modo geral moldam-se dois exemplares com dois corpos-de-prova cada (7 e 28 dias) para elemento estrutural e/ou cada 40 m³ de concreto aplicado.

A fim de que o corpo-de-prova represente realmente o concreto em estudo, é necessário que a amostra seja representativa, isto é, colhida segundo certas regras bem definidas, conforme a NBR-5738.

No caso do concreto fresco, utilizado para confeccionar corpos-de-prova especialmente preparados, a amostra pode ser colhida da boca das betoneiras estacionárias, de caminhões misturadores ou simplesmente agitadores. Quando se colhe amostra de um caminhão betoneira, ela será retirada em três ou mais intervalos durante a descarga, excluindo o princípio e o fim.

Depois de colhida, a amostra deverá ser remisturada antes da moldagem dos corpos-de-prova, que deverá ser iniciada antes de decorridos 15 minutos.

Os corpos-de-prova podem ser cilíndricos, cúbicos ou prismáticos.

São previstos dois tipos de conservação dos corpos-de-prova antes do ensaio, conforme se deseje controlar a qualidade do concreto em si ou sua qualidade afetada pelas condições de cura da estrutura.

No primeiro caso, os corpos-de-prova são curados na obra, em água, areia úmida ou serragem molhada, durante o menor período de tempo possível, e depois removida para o laboratório, onde serão conservados em câmara úmida. Para a segunda verificação, os corpos-de-prova são conservados em obra recebendo as mesmas condições de cura da estrutura, durante 3/4 do tempo previsto para execução do ensaio.

Os corpos-de-prova cilíndricos devem ser ensaiados axialmente para a determinação da resistência à compressão. E através dos resultados de ruptura dos corpos-de-prova faz-se o estudo estatístico do fck da obra.

Armaduras

Todo o material de armação a ser empregado será guardado sobre suportes de madeira ou concreto, com altura suficiente para manter as barras sem contato com o solo.

As quantidades, dimensões, fôrmas e posicionamento de toda a armação deverão estar em perfeito acordo com os desenhos. Mesmo quando não indicado no projeto deverão ser previstas armaduras construtivas necessárias à fixação e posicionamento da armadura teórica, inclusive suportes de aço de diâmetro e espaçamento aprovados entre as camadas de armação.

Toda a armadura deverá estar livre de ferrugem, carepa solta, óleo, graxa ou qualquer outro material deletério, imediatamente antes do lançamento do concreto.

Toda a armadura, após a sua colocação e fixação, deverá ser verificada pelo Fiscal do Cliente ou seus prepostos antes do lançamento do concreto.

Aço para as Armaduras

As barras de aço serão fornecidas sempre da categoria A, sendo as bitolas indicadas no projeto, e deverão atender às prescrições das NBR-7480 e NBR-6118, da ABNT.

Elas deverão ser isentas de defeitos prejudiciais como dobras, esfoliações, corrosão e carepa e apresentar suficiente homogeneidade geométrica.

Deve-se analisar igualmente algumas características como:

- A massa real das barras deve ser igual à sua massa nominal, com tolerância de +/- 6% para bitola igual ou superior a 10 mm e de 10% para bitola inferior a 10 mm.
- O comprimento normal de fabricação das barras é de 11 m, com tolerância de 9%.

Emendas

As emendas deverão ser executadas segundo as indicações do projeto e obedecendo às NBR-7480 e NBR-6118. Emendas não prevista no projeto somente poderão ser feitas com consulta à Projetista para verificar a sua conveniência ou não.

Podem ser definidos três tipos de emendas: por transpasse, com luvas rosqueadas ou por solda. A opção virá definida no projeto, podendo ser solicitada a substituição de acordo com a disponibilidade de cada obra, porém somente após a aprovação da Projetista poderá ser executada.

As emendas por transpasse não são permitidas para barras de bitola maior que 25 mm, e deverão obedecer ao item 6.3.5.2 da NBR-6118.

As emendas com luvas rosqueadas são indicadas somente para o tipo A e deverão seguir o item 6.3.5.3 da NBR-6118.

As emendas por soldas devem ser executadas com eletrodos e para bitolas iguais ou superiores a 20 mm, conforme item 6.3.5.4 da NBR-6118. O eletrodo deve ser constituído de um metal com características idênticas às do metal da base. Deverá possuir revestimento básico para opor tendência à fissuração, a quente, pela absorção de nitrogênio. Os eletrodos devem ser mantidos em lugar seco.

Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade de equipamentos para a execução de corte, dobram montagem, solda, etc. de barras dependerão do tipo e dimensão de cada serviço a executar.

As máquinas soldadoras deverão ter características elétricas e mecânicas apropriadas à qualidade de aço, à bitola da barra e ser de regulagem automática. A solda de barras de aço

CA-50A deverá ser feita com pré-aquecimento e resfriamento gradual. Observar o item 10.4 da NBR-6118.

Execução

Corte e Dobramento

O corte e dobramento das barras deverão ser realizados a frio e de maneira a não injuriar o material de modo algum, de preferência por meio de máquinas de cortar e dobrar. Deverão ser executados segundo as indicações do projeto e obedecendo às NBR-7480 e NBR-6118.

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, em máquinas específicas para este fim, e respeitando os mínimos dos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 (ganchos/estribos e barras curvadas, respectivamente) da NBR-6118.

Colocação

A montagem deverá obedecer ao especificado na NBR-6118. Especial cuidado deverá ser tomado com os espaçadores, que deverão ter dimensões para garantir o recobrimento mínimo da armadura indicadas no projeto. Estes espaçadores deverão ser de concreto e, no mínimo, da mesma resistência que o empregado na estrutura.

É preciso observar também que a armadura deve ser colocada no interior das fôrmas de modo que, durante o lançamento do concreto, se mantenha na posição indicada no projeto.

Opcionalmente poderão ser empregados espaçadores de outro tipo de material, desde que não transmitam oxidação à armadura. Neste caso deverá ser encaminhado ao Cliente o tipo de espaçador que se pretende usar.

As barras das armaduras, depois de colocadas em suas posições previstas em projeto, devem ser firmemente amarradas entre si e nos ferros de montagem (caranguejos, etc.), por meio de arame recozido nº 18.

Controle Tecnológico

Condições Gerais

Somente poderão ser utilizadas armaduras para concreto armado que satisfizerem a NBR-7480 da ABNT.

As barras não deverão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, esfoliações, bolhas, oxidação excessiva e corrosão.

Se a percentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação e rejeição, todo o fornecimento deverá ser rejeitado.

Outros problemas como variações de massa e comprimento também devem ser observados.

A amostragem de barras emendadas deve ser feita por tipo de emenda. Para cada conjunto de 50 emendas ou menos, deve ser retirado um exemplar.

Formas

Materiais Utilizados

As fôrmas para superfícies externas aparentes são consideradas "aparelhadas" e deverão ser executadas em chapas de madeira prensada resinada, de modo a permitir que o concreto depois de pronto apresente uma superfície plana, de acabamento liso, livre de marcas de tábuas e nós. As juntas dos painéis destas fôrmas deverão estar dispostas, apresentando uma posição regular e deverão ser perfeitamente calafetadas, de modo a evitar a fuga de nata. Estas fôrmas

deverão ser alinhadas com uma tolerância de +/- 3 mm, mas não serão permitidas tolerâncias que se somem, isto é, de mesmo sentido, próxima umas das outras.

As fôrmas para superfícies externas não aparentes, internas ou inferiores são consideradas "não aparelhadas". Nas mesmas poderão ser empregadas chapas de madeira prensada, resinadas ou não, ou tábuas. Estas fôrmas deverão ser bem calafetadas, de modo a evitar ao máximo a perda de nata. Especial cuidado deverá ser tomado com as furações, rebaixos e ranhuras, que deverão ser previstos e executados segundo detalhes e posições indicados nos desenhos.

Remoção do Escoramento e Fôrmas

São definidos os seguintes critérios mínimos para a remoção das fôrmas e escoramento:

- Concreto "in loco" (prazo mínimo, concreto comum sem emprego de aditivo)
- Superfícies laterais: 72 horas
- Superfícies inferiores: - lajes 14 dias
- Resistência mínima: - $F_{ck} > 15 \text{ Mpa}$

Precauções Anteriores ao Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto devem ser vedadas as juntas das fôrmas e feita à limpeza, para as superfícies em contato com o concreto ficarem isentas de impurezas que possam influenciar a qualidade dos acabamentos.

As fôrmas de madeira deverão, imediatamente antes do lançamento, ser molhadas até a saturação. Para o escoamento da água em excesso deverão ser previstos furos nas fôrmas.

Para as formas das estruturas de concreto, está prevista a utilização de formas comuns.

Os painéis das formas serão projetados de acordo com os esforços do concreto a que os mesmos serão submetidos. O escoramento das formas será feito com pontaltes de madeira e atirantados com tirantes metálicos, encapados com tubos de PVC, tornando possível a sua reutilização.

Todo o concreto será lançado em camadas contínuas, tornando homogêneas e monolíticas as peças ao final da concretagem.

Não serão colocadas camadas adicionais de concreto, enquanto a subjacente não tenha sido vibrada.

SEGURANÇA DO TRABALHO

Deverão ser observadas todas as regulamentações inerentes ao SSO – Sistema de Segurança e Saúde Ocupacional, bem como os das NR's – Normas Regulamentadoras de Segurança e saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

Visando a promoção e manutenção do bem estar dos empregados além da aquisição de equipamentos de proteção individual como (capacetes, botas, luvas, óculos, protetores auriculares, uniformes), deverão ser adotadas palestras, treinamentos com enfoque na prevenção de acidentes por meio da conscientização do empregado. A Obra deverá ser toda sinalizada, procurando com isso, alertar a todos os envolvidos como proceder em sua locomoção e os riscos que estão sujeitos em cada local.

MEIO AMBIENTE

A disposição dos resíduos gerados durante a execução dos serviços realizados pela empresa contratada, provenientes de oficinas, frentes de trabalho, postos de abastecimentos, refeitórios, cozinhas, instalações sanitárias, escritórios ou qualquer outra área de trabalho,

deverá estar em concordância com os procedimentos estipulados pela ADMINISTRAÇÃO em sua política ambiental, não sendo lançado resíduo de qualquer espécie no meio ambiente, mesmo que fora da área das instalações do porto. Toda e qualquer atividade que cause impacto ambiental antes de ser adotada pela empresa contratada será consultada para avaliação pela área de Meio Ambiente da ADMINISTRAÇÃO, para que seja autorizada sua execução.

Augusto Corrêa/PA, 30 de novembro de 2023.

TÉC. RESP. LAIANNY CRISTINNY RIBEIRO DE OLIVEIRA
CREA/PA N° 1517817536