

CAMPUS UMUARAMA

MEMORIAL DESCRITIVO

CONSTRUÇÃO DO LABORATÓRIO DE PROCESSOS CONSTRUTIVOS

PROJETO ESTRUTURAL CONCRETO

OUTUBRO / 2020

1. OBJETO

Construção de Laboratório de Processos Construtivos em único pavimento no Campus Umuarama.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto de Estrutura de Concreto estabelece juntamente com as informações gráficas dos desenhos de projeto, as condições técnicas a serem observadas na execução dos serviços de EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DE CONCRETO na Construção de Laboratório de Processos Construtivos em único pavimento no Campus Umuarama.

3. ESTATÍSTICA

Área Total: 196,70m²

4. GENERALIDADES

4.1 Terminologia

Para os estritos efeitos desse memorial descritivo, são adotadas as seguintes definições:

- **CONTRATANTE:** órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.
- **CONTRATADA:** empresa ou profissional contratado para a execução dos serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.
- **FISCALIZAÇÃO:** atividade exercida de forma sistemática pela CONTRATANTE e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos.

4.2 Objetivo

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo esclarecer dúvidas e definir parâmetros para execução da estrutura de concreto na construção do objeto.

4.3 Normatização

O projeto foi desenvolvido em observação as recomendações e prescrições constantes nas seguintes Normas Técnicas:

NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento (ABNT, 2014);

NBR 6120:1980 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações (ABNT, 1980);

NBR 6122:2010 – Projeto e execução de fundações (ABNT, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES DE CÁLCULO

5.1 Fundação

Cálculo das sapatas foram realizadas com base em um laudo de sondagem e de acordo com a NBR 6122:2010 e apresentado no projeto de locação.

5.2 Carregamento

O carregamento das lajes foi definido a partir da soma do carregamento permanente (peso próprio + revestimento) e carregamento acidental e encontra-se descrito em projeto. Foram adotados os seguintes valores:

5.3 Revestimento

Adotado o valor de $0,15 \text{ tf/m}^3$ que atende a demanda dos materiais mais utilizados na edificação. Carga Acidental: de acordo com a NBR 6120:1980 usou-se a carga para salas de aula igual a $0,5 \text{ tf/m}^2$.

5.4 Especificação

Foi definido para este projeto que as lajes, serão maciças, conforme projeto.

5.5 Vigas

As vigas foram calculadas considerando, além de seu peso próprio, as cargas resultantes do apoio das lajes e da alvenaria da edificação, sendo adotado os valores de 0,15 tf/m² de peso para paredes de 15 espessura.

As vigas de baldrame, bem como os blocos de fundação e pilares em contato com o solo, deverão receber um tratamento de impermeabilização.

As solicitações, esforços e cálculo de armadura das vigas obedeceram ao especificado na NBR 6118:2014.

5.6 Pilares

As solicitações, esforços e cálculo de armadura dos pilares obedeceram ao especificado na NBR 6118:2014. A espera dos pilares está definida sobre os blocos.

6. ORIENTAÇÃO PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DE CONCRETO

O presente item visa descrever os materiais e suas características construtivas apresentadas neste projeto, sendo em conformidade com a NBR 6118:2014, com as seguintes considerações.

6.1 Concreto

Adotado em projeto Classe de Agressividade Ambiental = II;

Concreto estrutural = Classe C25;

Relação Água/Cimento $\leq 0,60$;

Módulo de Elasticidade do concreto = 238000 Mpa ($f_{ck}=25$ Mpa);

Cobrimento Nominal das armaduras dos blocos, vigas e pilares = 30mm;

Tolerância de execução para o cobrimento $c=10$ mm;

No preparo, controle e recebimento do concreto deve ser obedecido o disposto na NBR 12655/1996;

No controle tecnológico de materiais componentes do concreto deve ser obedecido o disposto na NBR 12654/1992.

6.2 Formas e Escoramento

As fôrmas devem adaptar-se às formas e dimensões das peças da estrutura projetada.

6.2.1 Dimensionamento

As fôrmas e os escoramentos devem ser dimensionados e construídos obedecendo as prescrições das normas brasileiras NBR 7190:1997 e NBR 8800:2008, respectivamente, para estruturas de madeira e para estruturas metálicas.

6.2.2 Formas

As formas devem ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

Nas peças de grande vão deve ser prevista, quando necessária, contra flecha nas fôrmas, para compensar a deformação provocada pelo peso do material nelas introduzido.

6.2.3 Escoramento

O escoramento deve ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso, 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.

Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento devem ser contra ventados para evitar a instabilidade, salvo se possa demonstrar ser esta uma medida desnecessária.

6.2.4 Ações Sobre os Apoios do Escoramento

Devem 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.

6.2.5 Madeira

O teor de umidade natural da madeira deve ser compatível com o tempo a decorrer

entre a execução das fôrmas e do escoramento e a concretagem da estrutura.

No caso de se prever que esse tempo ultrapasse dois meses, a madeira a ser empregada deve ter o teor de umidade correspondente ao estado seco do ar.

6.2.6 Emendas no Pontaletes

Cada pontalete de madeira só pode ter uma emenda, a qual não deve ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar devem ser planos e normais ao eixo comum.

6.2.7 Precauções Contra Incêndio

Nas obras devem ser tomadas as devidas precauções para proteger as fôrmas e o escoramento contra os riscos de incêndio, tais como cuidados nas instalações elétricas provisórias, remoção de resíduos combustíveis e limitação no emprego de fontes de calor.

6.2.8 Dispositivos para Retirada das Fôrmas e do Escoramento

A construção das fôrmas e do escoramento deve ser feita de modo a haver facilidade na retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário. Para que essa retirada possa ser feita sem choques, o escoramento deve ser apoiado sobre cunhas, caixas de areia ou outros dispositivos apropriados a esse fim.

6.2.9 Precauções Anteriores ao Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto devem ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto.

Deve-se proceder à limpeza do interior das fôrmas e à vedação das juntas, de modo a evitar a fuga da pasta. Nas fôrmas de paredes, pilares e vigas estreitas e altas, dever-se deixar aberturas próximas ao fundo, para limpeza.

As fôrmas absorventes devem ser molhadas até a saturação, fazendo-se furos para escoamento da água em excesso.

No caso em que as superfícies das fôrmas sejam tratadas com produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, esse tratamento deve ser feito antes da

colocação da armadura. Os produtos empregados não devem deixar, na superfície do concreto, resíduos que sejam prejudiciais ou possam dificultar a retomada da concretagem ou a aplicação de revestimento.

6.3 Armadura

6.3.1 Emprego de Diferentes Classes e Categorias de Aço

Não podem ser empregados na obra aços de qualidade diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação prévia do projetista.

6.3.2 Limpeza

As barras de aço devem ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

6.3.3 Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deve ser feito com os raios de curvatura previstos em Norma.

As barras de aço devem ser sempre dobradas a frio. As barras não podem ser dobradas junto às emendas com solda.

6.3.4 Emendas

As emendas de barras da armadura devem ser feitas de acordo como previsto no projeto. As não previstas só podem ser localizadas e executadas conforme definido em Norma.

6.3.5 Montagem

A armadura deve ser colocada no interior das fôrmas de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição indicada no projeto, conservando inalteradas as distâncias das barras entre si e com relação às faces internas das fôrmas.

Podem ser utilizados, para essa finalidade, espaçadores feitos de arame e tarugos de aço ou tacos de concreto ou argamassa; porém, nunca devem ser empregados calços de aço, cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que a prescrito.

Deve ser realizada a amarração das barras das armaduras das lajes, de modo que o afastamento entre duas amarrações não exceda 35 cm.

6.3.6 Proteção Durante a Execução

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço devem estar dispostas de modo a não acarretarem deslocamento das armaduras.

6.3.7 Barras de Espera

As barras de espera devem ser devidamente protegidas contra a oxidação; ao ser retomada a concretagem deve ser perfeitamente limpas de modo a permitir boa aderência.

6.3.8 Valores de Tolerâncias

A execução das obras deve ser a mais cuidadosa a fim de que as dimensões, a forma e a posição das peças e as dimensões e posição da armadura obedeçam às indicações do projeto com a maior precisão possível.

Nas peças lineares submetidas a força normal de compressão, o afastamento entre o centro de gravidade de uma seção transversal geométrica e a projeção, no seu plano, do centro de gravidade de qualquer outra seção transversal, não pode variar, em relação ao afastamento previsto no projeto, mais de $1/5$ da distância nuclear da seção, na direção e no sentido em que se verifica a variação.

O cobrimento das barras e a distância mínima entre elas não podem ser inferiores aos estipulados no projeto.

6.4 Concretagem

6.4.1 Transporte

O concreto deve ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito em Norma e o meio utilizado deve ser tal que não acarrete desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

No caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deve ser no mínimo

três vezes o diâmetro máximo do agregado.

O sistema de transporte deve, sempre que possível, permitir o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósito intermediário; se este for necessário, no manuseio do concreto devem ser tomadas precauções para evitar desagregação.

6.4.2 Lançamento

O concreto deve ser lançado logo após seu amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e o do lançamento, intervalo superior a uma hora; se for utilizada agitação mecânica, esse prazo deve ser contado a partir do fim da agitação. Com o uso de retardadores de pega o prazo pode ser aumentado de acordo com as características do aditivo. Em nenhuma hipótese deve ser realizado o lançamento do concreto após o início da pega. O concreto deve ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

Devem ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não deve ultrapassar 2 m. Para peças estreitas e altas, o concreto deve ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

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

6.4.3 Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou socado contínua e energicamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma.

Durante o adensamento devem ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais; dever-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios a seu redor, com prejuízo da aderência.

No adensamento manual as camadas de concreto não devem exceder a 20 cm. Quando forem utilizados vibradores de imersão, a espessura da camada deve ser aproximadamente igual a 3/4 do comprimento da agulha. Caso esta exigência não possa ser atendida, não deve ser empregado vibrador de imersão.

6.4.4 Juntas de Concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, devem ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao ser reiniciado o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de ser reiniciado o lançamento, deve ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta. Devem ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, por exemplo, deixando barras cravadas ou salientes no concreto mais velho. As juntas devem ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão, salvo se demonstrado que a junta não diminui a resistência do elemento estrutural.

O concreto deve ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando-se fôrma quando necessário para garantir o adensamento.

No caso de vigas ou lajes apoiadas em pilares ou paredes, o lançamento do concreto deve ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede com a face da laje ou da viga, ou no plano que limita inferiormente as mísulas e os capitéis, durante o tempo necessário para evitar que o assentamento do concreto produza fissuras ou descontinuidades na vizinhança daquele plano.

Programa de lançamento Quando da sequência das fases de lançamento do concreto possam resultar efeitos à resistência, à deformação ou à fissuração da estrutura, o lançamento deve obedecer a programa que considere a retração e seja organizado tendo em vista o projeto do escoramento e as deformações que serão nele provocadas pelo peso próprio do concreto e pelas cargas resultantes dos trabalhos de execução.

6.4.5 Cura, Retirada das Fôrmas e do Escoramento e Outros Cuidados

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

A proteção contra a secagem prematura, pelo menos durante os sete primeiros dias

após o lançamento do concreto, aumentado este mínimo quando a natureza do cimento o exigir pode ser feita mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-se com uma película impermeável.

O endurecimento do concreto pode ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

6.5 Retirada das Formas e do Escoramento

6.5.1 Prazos

Tanto a cura como a desforma do concreto devem seguir as prescrições do item 10 da NBR 14931:2003 – Execução de Estruturas de Concreto Armado, observando-se os prazos mínimos para retirada das formas e escoramento.

A retirada das formas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, a maior probabilidade de grande deformação diferida no tempo quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Para o atendimento dessas condições, foram especificados os valores mínimos de resistência à compressão e do módulo de elasticidade que devem ser obedecidos concomitantemente para a retirada das formas e do escoramento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este memorial descritivo com especificações de cálculo, materiais, montagem e de alguns procedimentos imprescindíveis para boa execução da estrutura se completa com os desenhos presentes nas pranchas do projeto estrutural concreto. Sempre conferir medidas na obra. No caso de dúvida entrar em contato com o autor do projeto e/ou fiscalização.

Pierre Luís Alves
Engenheiro Civil
CREA-PR 87558/D