



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

CONSTRUÇÃO DA GUARITA, PÓTICO E PAVIMENTAÇÃO EM BLOCOS INTERTRAVADOS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS INFRAESTRUTURA E SUPRAESTRUTURAS

Elaboração

DEINF – DIRETORIA DE ENGENHARIA

Responsável Técnico

Engº Luiz Gustavo Veiga de Vargas
CREA 1983 D/RO

OUTUBRO / 2018



PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

OBRA: IFRO - CAMPUS JARU
OBRA: OBRA DE CONSTRUÇÃO DE GUARITA,
PÓRTICO E PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO DE
CONCRETO

LOCALIZAÇÃO:
Rua Otaviano Neto – Setor 01 A – Lote 1 C – Gleba 53
A, Zona Rural - Jarú / RO.

PROPRIETÁRIO:
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Rondônia - IFRO.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO:

Luiz Gustavo Veiga de Vargas
Engenheiro Civil – CREA/RO 1983 D

1. NORMAS DE REFERÊNCIA

A seguir uma relação das normas técnicas utilizadas no presente projeto estrutural.

- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6120:1980 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 6122:1996 – Projeto e execução de Fundações – Procedimento;
- ABNT NBR 6123:2013 – Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 7480:1996 – Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado – Especificações;
- ABNT NBR 8681:2003 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 8953:1992 – Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência – Classificação 2;
- ABNT NBR 14931:2003 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR NM 67:1998 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do trono de cone;

2. ESPECIFICAÇÕES – CONCRETO ARMADO

O presente memorial tem por objetivo discriminar as especificações, detalhamentos e serviços, desta forma fixando e justificando o Projeto de Estrutura em Concreto Armado da obra IFRO - Campus Jaru / Obra De Construção De Guarita, Pórtico e Pavimentação Em Bloco De Concreto, localizada na Rua Otaviano Neto – Setor 01 A – Lote 1 C – Gleba 53 A, Zona Rural - Jaru / RO

3. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL

Segundo a norma brasileira NBR 6118 (ABNT, 2014), no item 6.4, a agressividade do meio ambiente está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independentemente das ações mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras.

Desta forma, a classe de agressividade utilizada neste projeto é definida como Classe II (Moderada).

4. COBRIMENTO DO CONCRETO

Segundo a norma brasileira NBR 6118 (ABNT, 2014), para classe de agressividade II, o projeto adotou um cobrimento de 25mm para vigas e pilares, e 20mm para lajes.

Esta medida justifica-se através do item 7.4.7.4 da NBR 6118 que afirma que quando houver um controle adequado de qualidade e limites rígidos de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução, pode ser adotado o valor $\Delta c = 5$ mm.

Este controle rigoroso pode ser determinado através da determinação da consistência pelo abatimento pelo tronco de cone, segundo a NBR NM 67 (ABNT, 1998).

A medida máxima e mínima do abatimento é definida em função das propriedades desejadas de trabalhabilidade do concreto. Neste caso, pretende-se trabalhar com um concreto que apresente uma medida para o *slump test* de 10 (+/- 2).

5. GENERALIDADES – CONCRETO ARMADO

Observa-se que predominarão os detalhamentos sobre as plantas, e as cotas sobre as escalas constantes nos desenhos.

Não será permitida nenhuma alteração no Projeto Estrutural sem devido consentimento e/ou autorização por escrito do respectivo responsável técnico pelo projeto.

Os materiais a serem empregados, bem como a mão de obra deverão ser de primeira qualidade e comprovada experiência e capacitação, visando a boa técnica e acabamento esmerado, obedecendo às normas técnicas pertinentes (ABNT).

Os levantamentos qualitativos e quantitativos foram obtidos a partir de análises e informações coletadas, adequando-as à necessidade da contratante, sendo que estes dados poderão sofrer alterações na ocasião de desenvolvimento dos serviços, não ficando desta forma a contratada pela execução da obra, isenta

de levantar e executar os itens que eventualmente não estiverem inclusos nestas especificações.

Será de inteira responsabilidade do construtor a execução de todos os escoramentos, de tal forma a garantir as condições de segurança da obra.

Concreto a ser utilizado na obra poderá ser usinado (convencional e/ou bombeado) com resistência de acordo com o dimensionamento preestabelecido no projeto estrutural (**Fck=25MPa**).

Fck	25 MPa
Slump Test	10 (+/- 2)
Agregado Graúdo	Granito

As formas deverão ser de madeira compensada ou madeira de *pinus*. As medidas deverão estar rigorosamente de acordo com os projetos específicos (arquitetônico e estrutural), e executadas de forma a manter as condições de estanqueidade.

O aço a ser empregado será do tipo CA-50A ou CA-60, com bitolas definidas no projeto estrutural, sendo o mesmo fixado e amarrado com arame recozido n. 18.

Os procedimentos de recebimento e armazenamento dos materiais, mistura do concreto armado, controle, lançamento, adensamento e cura do concreto deverão estar rigorosamente de acordo com as Normas Técnicas da ABNT.

O concreto será composto pela mistura de cimento Portland, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais.

A composição ou traço da mistura deverá ser determinado de acordo com a ABNT, baseado na relação do fator água/cimento e na pesquisa dos agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:

- Mistura plástica com trabalhabilidade adequada;
- Produto acabado que tenha resistência, impermeabilidade, durabilidade e boa aparência.

A dosagem do concreto deverá ser racional, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências especiais do projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características e das dimensões das peças a serem concretadas.

O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua segregação e vazamento da nata de cimento.

Quando transportados por caminhões betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será de 2 (duas) horas, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação; caso o concreto contenha aceleradores de pega este tempo será reduzido. Para qualquer outro tipo de transporte, este tempo será de no máximo, 30 minutos.

O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação.

Antes do lançamento do concreto, os locais a serem concretados, deverão ser vistoriados e retirados destes quaisquer tipos de resíduos prejudiciais ao concreto.

O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender às normas da ABNT, e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento.

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas, e com características para proporcionar bom acabamento.

Os vibradores de agulha deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distantes entre si cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverão ser evitados os contatos prolongados dos vibradores junto às formas e armaduras.

As armaduras parcialmente expostas, devido a concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento ou vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a eficiência da aderência.

Toda concretagem deverá obedecer a um plano previamente estabelecido, onde necessariamente serão considerados:

- Delimitação da área a ser concretada em uma jornada de trabalho, sem interrupções de aplicação do concreto, com definição precisa do volume a ser lançado;
- Na delimitação desta área, ficarão definidas as juntas de concretagem, que deverão ser sempre verticais e atender à condições de menores solicitações das peças. O concreto junto às formas verticais das juntas deverá ser bem vibrado. As juntas de concretagem deverão ser providas de pontas de ferro para reforço conforme indicado anteriormente;
- Planejamento dos recursos de equipamentos e mão de obra necessários à concretização dos serviços;
- Verificação dos sistemas de formas e se as condições do cimbramento estão adequadas às sobrecargas previstas;
- Estudos dos processos de cura a serem adotados para os setores delimitados por este plano de concretagem.

Todo concreto deverá ser cadastrado de forma a estabelecer uma correlação entre o local de aplicação e o número do lote do concreto lançado, para possibilitar um adequado controle de qualidade.

A cura do concreto deverá ser feita por um período mínimo de 7 dias após o lançamento, garantindo uma umidade constante neste período, de tal forma que a resistência máxima do concreto, preestabelecida, seja atingida.

Os procedimentos de cura e desforma podem ser seguidos conforme os procedimentos especificados pela norma brasileira NBR 14931 (ABNT, 2004), especificamente no item 10 da norma.

Durante a concretagem deverão ser moldados corpos de prova, em quantidades determinadas pelas normas brasileiras para rompimento aos 28 dias e obtido o *slump* para todos os lotes do concreto.

Para as peças em que o concreto não atinja a resistência especificada poderão ser necessários reforços a serem definidos pelos projetistas.

Todo aço a ser utilizado na obra deverá preferencialmente ser de um único fabricante, visando facilitar o recebimento.

Todo aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo ser disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem.

As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e ou mecânicos, quando então serão vistoriadas quanto às suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis.

O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes, dimensões de projeto e conferência nas formas.

Não será permitido o uso do corte óxido-acetileno e nem o aquecimento das barras para facilidade da dobragem, pois alteram as características das mesmas.

As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas.

O posicionamento das armaduras nas peças estruturais será feito rigorosamente de acordo com as posições e espaçamentos indicados nos projetos.

Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores plásticos adequados a armadura detalhada no projeto.

As espessuras mínimas de recobrimento das armaduras deverão ser as especificadas pelas normas da ABNT, ou de acordo com as indicações dos projetos se estas forem maiores do que as das normas da ABNT.

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas.

Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras, bem como as existentes, deverão estar perfeitamente limpas e intactas.

Após montadas e posicionadas nas formas e convenientemente fixadas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelo pessoal e equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.

As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos, ou os determinados pelas normas da ABNT.

Quaisquer outros tipos de emenda só poderão ser adotados com a expressa autorização do projetista.

Os painéis de formas, conforme os locais a que se destinarem e rigorosamente de acordo com desenhos dos projetos arquitetônico e estrutural, e em função de acabamento superficial do concreto aparente ou não, poderão ser de chapas de madeira compensada, à prova d'água, de primeiro uso, revestidas de plástico, com espessura adequada à dimensão da peça a ser concretada.

Para as superfícies de concreto que não forem aparentes, estes compensados poderão ter acabamento apenas resinado com colagem fenólica ou madeira de *pinus*.

A fim de não se deformarem por ação de variações térmicas e de umidade, ou quando da montagem de armadura, e do lançamento do concreto, as formas deverão ser suficientemente reforçadas por travessas, gravatas, escoras e chapuzes.

Para evitar o escoamento de água e da nata de cimento, as formas deverão ser tanto quanto possível, estanques e as juntas entre as placas de madeira deverão ser “secas”, de topo e vedadas com mata-juntas, sendo que os mata-juntas deverão ser aplicados no exterior das formas.

Os painéis de formas poderão ser, várias vezes reaproveitados desde que, não apresentem defeitos em suas superfícies, que não possam deixar marcas no concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado.

As formas deverão ser rigorosamente alinhadas, niveladas e aprumadas (com instrumento ótico, quando for o caso), conforme projeto arquitetônico e estrutural, mantendo vivas as arestas e sem ondulações nas superfícies.

Não será permitido o contato direto entre o concreto e ferros introduzidos nas formas para fixação de suas paredes e manutenção do paralelismo entre elas.

Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis, sejam estes de madeira ou metálicos, deverão ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.

Os cimbramentos deverão ser convenientemente dimensionados de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de concretagem, deformações ou movimentos prejudiciais à estrutura.

Todos os cimbramentos poderão ser executados com peças de madeira retangulares ou roliças ou metálicas em perfis tubulares, de acordo com as normas NBR 7190 e NBR 8800 e ou sucessoras.

Em qualquer caso, será necessário o travamento horizontal em duas direções ortogonais.

Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunhas de madeira, de forma a facilitar a operação de descimbramento.

Todos os serviços de preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto, deverão ser executados de acordo com o presente memorial, e com as normas da ABNT.

No caso de vigas e lajes, tem-se observado que depois de terminada a armação, carpinteiros, serventes etc. circulam sobre a mesma para fazer revisão de formas e limpeza. Com isso a ferragem fica deformada e os ferros negativos ficam amassados e fora de posição. Nesse caso é obrigatório fazer a substituição dos ferros deformados, consertando aqueles que se apresentem com pequenos empenos.

A limpeza e lavagem de formas em qualquer caso deverão ser feitas com água sob pressão.

No caso de formas reutilizadas, especial atenção deve ser dada à limpeza das mesmas para nova utilização. Tal limpeza deve ser feita com farta lavagem e escova.

Eventuais núcleos a serem acoplados nas formas e necessários para futuras passagens de dutos ou ancoragens deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem.

Quaisquer peças a serem embutidas no concreto deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto.

Tubulações embutidas deverão estar bem posicionadas, com fixação adequada e perfeitamente estanques contra penetração de nata do concreto.

Os prazos mínimos para desformas são aqueles estabelecidos nas Normas Brasileiras da ABNT, sendo o prazo mínimo de 03 dias para as faces laterais, aos 07 dias para a retirada da forma de fundo com recolocação do cimbramento, aos 21 dias para a retirada de 50% do cimbramento, sendo mantidos os cimbramentos centrais para vãos bi-apoiados e os cimbramentos extremos para vão em balanço. A retirada completa do cimbramento deve ocorrer após o prazo de 28 dias da data de concretagem e que a concretagem da laje imediatamente posterior já esteja com um prazo mínimo de 07 dias.

Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto.

Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

Após a retirada das formas, deverá ser efetuada a limpeza das superfícies de concreto aparente, com lavagem com água e escova de cerdas duras.

Os descimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido, de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adequadas às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio.

Os descimbramentos deverão ser cuidadosamente executados, sem que sejam provocados golpes ou choques que possam transmitir vibrações nas estruturas.

Os reparos superficiais do concreto são medidas adotadas para corrigir defeitos da concretagem, aparentes após a desforma, e antes do tratamento do concreto aparente ou outro tipo de revestimento. Os mesmos só serão efetuados após a anuência dos projetistas.

Serão utilizados espaçadores de plástico em toda a estrutura projetada.

6. ESPECIFICAÇÕES – INFRAESTRUTURA

A fundação prevista para este projeto foi através da adoção de sapatas de concreto, conforme apresentado nas pranchas.

Deverão ser apresentadas especificações detalhadas de todos os serviços a serem executados, assim como dos materiais e equipamentos a serem utilizados na execução das fundações.

Deverão ser analisados os projetos de Instalações elétricas, hidráulicas, pluviais especiais, redes e demais obras a serem executadas para se verificar a necessidade de rebaixamento dos elementos de infraestrutura, como sapatas ou blocos, vigas de baldrame, furos em estruturas etc.

Para a execução das vigas de baldrame, blocos, vigas de travamento etc., deverão ser utilizadas formas de tábuas de *pinus* devidamente enrijecidas e travadas, sendo que inicialmente será lançado sobre o fundo da vala lastro de brita graduada, com espessura de 10 cm para regularização, e sobre este as pastilhas separadoras de argamassa ou plástico para dar o recobrimento mínimo da ferragem conforme normas da ABNT.

As vigas de baldrame devem ser colocadas sobre os pilares de arranque (colarinho) na cota estabelecida em projeto arquitetônico.

A indicação “variável”, no detalhamento dos pilares do colarinho (arranque), se dá pelo fato de não possuímos dados precisos para a definição desta medida, ficando a obtenção desta informação no momento da execução das fundações.

7. ESPECIFICAÇÕES – SUPRAESTRUTURA

A supraestrutura necessária na obra será executada em concreto armado, de acordo com o projeto estrutural e das Normas Técnicas da ABNT, atendendo às exigências estáticas e estéticas especificadas e dimensionadas em projeto.


As lajes dos pavimentos será do tipo maciça, e as espessuras estão indicadas no projeto.

Deve-se obedecer todos os detalhes executivos da laje, como armadura positiva, armadura negativa, armadura transversal de travamento, armaduras de momento volvente e de distribuição, se necessárias, conforme especificações do fabricante da mesma. Todas as armaduras adicionais (exceto a malha de aço da capa especificada anteriormente) deverão ser fornecidas pelo fabricante das lajes. Este deverá ter capacidade comprovada para execução das lajes especificadas em projeto.

Quando houver paralisação, na retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água.

Conforme item 18.4.3 da NBR 6118, a armadura transversal de pilares, constituída por estribos e, quanto for o caso, por grampos suplementares, deve ser colocada em toda a altura do pilar, sendo obrigatória sua colocação na região de cruzamento com vigas e lajes.

Porto Velho, Outubro de 2018,



Luiz Gustavo Veiga de Vargas
Engenheiro CIVIL – CREA 1983 D/RO
Instituto Federal de Rondônia – IFRO
Mat. SIAPE nº. 2713997