

**MEMORIAL DESCRITIVO DE  
EXECUÇÃO DA 1ª ETAPA DA  
EDIFICAÇÃO DA SEDE DA AMEOSC  
(ESTRUTURA PRÉ-FABRICADA)**

## **1 – OBJETO**

Contratação de empresa especializada para execução de estrutura em concreto armado pré-moldado, para edificação da sede da AMEOSC - Associação dos Municípios do Extremo Oeste Catarinense, sendo a 1ª etapa da obra e compreendendo estruturas de concreto armado e cobertura.

A edificação será sobre o lote urbano Nº 85, com área total de 1.716,00m², sito nas Ruas Segundo Anibal Balbinot e Antonio Candido da Rocha, no Loteamento Celeste, Bairro Agostini, no município de São Miguel do Oeste – SC, possuirá dois pavimentos, sob pilotis, edificada em alvenaria e vidro com estrutura predominantemente pré-moldada e elementos moldados in loco, com área total de 746,64m².

## **2 – CONSIDERAÇÕES**

### **2.1. Prazo de execução**

Os serviços serão iniciados imediatamente após a emissão da respectiva Ordem de serviço, data em que se inicia a contagem do prazo de execução.

### **2.2. Cronograma de execução**

A obra deverá seguir o cronograma proposto, podendo ser adiantado mediante disponibilidade financeira e capacidade técnica da empresa.

### **2.3. Despesas não especificadas**

Como a referência de preço das estruturas mais significativas partiu de cotação, entende-se que nesta estão inclusas todas as despesas com administração central e local, seguro, risco, garantia, lucro e impostos. Desta forma despesas com administração local, ARTs, taxas e BDI estão embutidas no valor das estruturas, por este motivo não foi aplicado BDI no item 2 do orçamento e tão pouco contabilizados administração local nos demais serviços.

## **3 – PROJETOS**

### **3.1. Alteração dos Projetos**

Por se tratar de uma edificação preponderantemente pré-fabricada, considerando as especificidades de cada fabricante, as estruturas podem ter sua modulação alteradas de forma a garantir a ampla concorrência, desde que não se altere o desempenho e a qualidade da edificação.

Em caso de necessidade de alteração das estruturas, dimensões, materiais e métodos construtivos, estes devem ser projetados por profissional habilitado e submetido à aprovação da fiscalização da obra.

### **3.2. Aprovação dos projetos**

Os projetos sujeitos a aprovação em órgãos públicos competentes, se necessários, deverão ser encaminhados a eles pela contratada que fornecerá cópia da certidão de protocolo à Fiscalização.

## **4 – EXECUÇÃO DO SERVIÇO**

### **4.1 - Serviços Preliminares.**

Esse item compreende, entre outros, a mobilização, a limpeza do terreno, terraplanagem, as instalações provisórias, a locação da obra e tapume. A limpeza do terreno inclui todas as remoções e destinações necessárias e a execução da terraplenagem compreende bota-fora de material ruim e fornecimento de material para aterro de 1ª qualidade.

### **4.2 – Observações Gerais.**

Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, deverão satisfazer as especificações da ABNT, do INMETRO, e das demais normas citadas, e atenderem os níveis de qualidade, especificados nos projetos ou nas especificações gerais, e devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O material e ou equipamento, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela CONTRATADA, sem ônus adicional para a CONTRATANTE. O mesmo procedimento será adotado no caso do material e ou equipamento entregue não corresponder à amostra previamente apresentada. Ambos os casos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os materiais e ou equipamentos deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da CONTRATADA.

É vedada a utilização de materiais e ou equipamentos improvisados e ou usados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material e ou equipamento especificado por outro, a CONTRATADA, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela FISCALIZAÇÃO, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais e ou equipamentos equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame

comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

- A substituição do material e ou equipamento especificado, de acordo com as normas da ABNT, só poderá ser feita quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO e nos casos previstos no contrato.

- Outros casos não previstos serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO, depois de satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, equipamentos, ferramentas, etc., para acompanhar os trabalhos e conferir marcas, modelos, especificações, prazos de validade, etc.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja, de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado.

#### **4.3 – Cimentos**

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as peças estruturais, alvenarias, pisos, etc.

Para locais não sujeitos a agressividade, o tipo de cimento, caso não haja especificação particular em contrário, deverá ser o Portland comum CPII 32, e deverá atender às especificações das normas da ABNT citadas a seguir e ou sucessoras.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as precauções para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade e cura do concreto, das argamassas e natas em geral. Uma mesma peça estrutural, alvenaria, etc., só deverá ser executada com iguais tipos e classes de resistências de cimento.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários constantes das normas da ABNT e aos indicados pela FISCALIZAÇÃO.

O lote que não atender as especificações implicará na rejeição.

#### **4.4 – Agregados**

O agregado miúdo será a areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer às condições impostas pelas normas da ABNT citadas à seguir ou sucessoras.

#### **4.5 – Águas**

A água destinada ao preparo dos concretos, argamassas, diluição de tintas e outros tipos de utilização deverá ser isenta de substâncias estranhas, tais como: óleo, ácidos, álcalis, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras substâncias que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom adensamento, a cura e aspecto final dos concretos e argamassas e outros acabamentos.

#### **4.6 – Aditivos**

Os aditivos que se tornarem necessários, para a melhoria das qualidades do concreto e das argamassas, de acordo com as especificações e orientação da FISCALIZAÇÃO, deverão atender às normas da ABNT, ASTM C-494 ou sucessoras.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO.

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre previamente comprovada através de ensaios, que referenciam ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

### **5 – CANTEIRO DE OBRAS**

Obedecer às normas da ABNT, NBR-12284 - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento, e demais pertinentes.

#### **5.1 – Localização e Descrição**

O canteiro de obras e serviços poderá localizar-se-á junto à obra ou em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO e deverá ser fornecido pela CONTRATADA, e todas as adaptações, que se fizerem necessárias, para o melhor andamento e execução da obra deverão ser executadas às expensas da mesma, bem como todas aquelas adaptações necessárias à Segurança do Trabalho exigidas por lei, e à segurança dos materiais, equipamentos, ferramentas, etc., a serem estocados, sendo que deverá também ser previsto espaço físico para acomodação da FISCALIZAÇÃO.

#### **5.2 – Segurança em geral**

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Instalações apropriadas para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço sujeitas a incêndios, incluindo-se o canteiro de obras, almoxarifados e adjacências.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos da edificação, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, portaria e disciplina interna, cabendo à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução das obras até a sua entrega definitiva.

Deverá ser obrigatória pelo pessoal da obra, a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos, máscaras e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

### **5.3 – Mobiliário e Aparelhos**

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de obra ficarão a cargo da CONTRATADA.

## **6 – ESCAVAÇÕES E ATERROS EM GERAL.**

### **6.1 – Escavações de valas**

As escavações de valas, etc. deverão propiciar depois de concluídas, condições para montagem das tubulações em planta e perfil, caixas em geral, fundações, etc., conforme elementos do projeto.

O fundo das valas deverá ser perfeitamente regularizado e apiloado, para melhor assentamento das tubulações, fundações, infraestruturas, etc., e concretado no caso de tubulações envelopadas.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a sua origem (chuva, vazamento de lençol freático, etc.), devendo para isso ser providenciada a sua drenagem através de esgotamento, para não prejudicar os serviços, ou causar danos à obra.

Sempre que as condições do solo exigirem será executado o escoramento das valas e dos aterros em geral a critério da CONTRATADA, e sob sua responsabilidade.

Toda escavação em geral, valas, etc. para passagem de tubulações, instalação de caixas, fundações, etc., em que houver danos a elementos existentes ou recém construídos, estes deverão ser refeitos pela CONTRATADA, no mesmo padrão do existente, ou conforme indicado neste memorial, seja ele de qualquer natureza, pisos, grama, asfalto, etc.

## **6.2 – Terraplanagem, aterros, reaterros, etc**

O reaterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pelos projetos, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às tubulações, etc. e bom acabamento da superfície, não permitindo seu posterior abatimento.

Os aterros e ou reaterros em geral, serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal.

O reaterro das valas das tubulações será feito em 02 etapas sendo a primeira de aterro compactado, manualmente com soquete de ferro ou madeira em camadas de 10 cm de espessura, colocando-se o material simultaneamente dos dois lados da tubulação ou do envelope de concreto, até 25cm acima da geratriz superior dos tubos, sem com isso perfurar ou promover o amassamento da tubulação, diminuindo sua seção útil, e a segunda etapa superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro, com o mesmo material empregado na primeira etapa, em camadas de 20cm de espessura máxima, compactados por soquetes de madeira ou equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes de ferro.

Deverá ser executada toda a terraplanagem necessária, incluindo-se os cortes e ou aterros/reaterros em geral, as demolições, os remanejamentos e ou corte de árvores, etc., para acerto das plataformas de implantação do edifício e de todas obras e ou serviços do entorno e acessos projetados, aterros estes que serão executados com material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20 cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal.

Até o recebimento definitivo da obra, qualquer serviço de reaterro, mesmo em valas ou buracos causados por chuvas e ou erosões deverá ser feito por conta da CONTRATADA.

## **7 – INFRAESTRUTURA**

Esse item compreende, entre outros, execução das estacas, arrasamento das estacas, execução da prova de carga das estacas (quantidade de estacas ensaiadas conforme norma), execução dos blocos, execução das vigas baldrames, reaterros e compactações.

### **7.1 – Fundações**

Para a execução das fundações, deverão ser tomadas precauções para que não haja danos a outras obras vizinhas e ou adjacentes ou ainda de terceiros, nas instalações

hidráulicas, elétricas, telefônicas, etc., existentes e nas demais obras, bem como não serão permitidos processos que causem tremores no solo ou grande quantidade de lama.

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.

A concretagem de fundações somente poderá ser efetuada após a conferência efetuada pela FISCALIZAÇÃO.

Na concretagem dever-se-á adotar cuidados para que não haja segregação dos materiais, ou mistura com terra.

Caso seja verificada alguma excentricidade nas estruturas depois de executado, estas serão objeto de estudo dos projetistas de cálculo estrutural e de fundações, às custas da CONTRATADA, sendo que qualquer alteração do estaqueamento, bem como dos blocos e cintas ficarão a cargo da mesma.

Deverão ser analisados os projetos de Instalações elétricas, hidráulicas, pluviais especiais, etc., redes e demais obras a serem executadas bem como os serviços e obras existentes, para se verificar a necessidade de rebaixamento das fundações, blocos e ou vigas baldrames, furos em estruturas, etc., e para que também os blocos não apareçam externamente, bem como para que os mesmos não interceptem instalações e ou obras existentes.

Para a execução das vigas baldrames, blocos, vigas de travamento, alavancas, arrimos e outros entes moldados no local, deverão ser utilizadas formas em compensado, ou de tábuas devidamente enrijecidas e travadas, sendo que inicialmente será lançado sobre o fundo da vala um concreto magro  $f_{ck} > \text{ou} = 9 \text{ Mpa}$ , com espessura de 5 cm para regularização, e sobre este as pastilhas separadoras de argamassa ou plástico para dar o recobrimento mínimo da ferragem conforme normas da ABNT.

## **8 – SUPERESTRUTURA**

Esse item compreende, entre outros, fornecimento de todos os elementos pré-moldados, transporte horizontal e vertical, execução de escoramento e contraventamentos, capeamento da laje, enchimento do complemento das vigas entre as lajes, fornecimento de insertes metálicos se necessário, execução das vedações entre todas as juntas das peças pré-fabricadas (faces externas), fornecimento de apoio de neoprene se necessário, solidarização da estrutura, fornecimento de armadura complementar, fornecimento de andaimes, fornecimento da mão de obra necessária, incluindo todos os encargos legais, fornecimento de EPI's, apresentação de PCMSO, PPRA E PCMAT, execução dos ensaios, testes e controles tecnológicos necessários e manutenção na obra de engenheiro responsável.



## **8.1 – Concreto armado**

Todas as estruturas, obras e ou serviços em concreto, deverão ser executados atendendo às especificações deste memorial.

### 8.1.1 – Composição e dosagem

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 pelo laboratório de concreto, 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, por se tratar de concreto aparente.

### 8.1.2 – Materiais e componentes

Cimentos, Agregados, Água e Aditivos, vide especificação para cada um destes itens no item específico.

### 8.1.3 – Dosagem

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 dosagem racional do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, fator água/cimento, durabilidade, relação aquecimento e consistência.

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, e os tipos se aparentes ou não.

### 8.1.4 – Preparo do concreto

O preparo do concreto deverá ser sempre através de uma central de concreto, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra.

A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, com constante assistência do laboratório de campo, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.

#### 8.1.5 – Transporte

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 uma hora, contado à partir do término da mistura até o momento de sua aplicação; caso o concreto contenha aceleradores de pega este tempo será reduzido.

#### 8.1.6 – Lançamento

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.

Não será permitido o lançamento do concreto com alturas superiores a 2,00 metros, devendo-se usar funil e tubos metálicos articulados de chapa de aço para o lançamento.

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 especificações da ACI-304 e ou sucessoras, e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento.

#### 8.1.7 – Adensamento

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.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.

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.

#### 8.1.8 – Cura

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.

#### 8.1.9 – Controle de qualidade

Durante a concretagem deverão ser moldados corpos de prova, em quantidades determinadas pelas normas brasileiras para rompimento aos 7 e 28 dias e obtido o slump para todos os lotes do concreto.

Os relatórios sobre a resistência a compressão aos 7 dias e slump deverão ser entregues a FISCALIZAÇÃO até 10 dias no máximo, após a respectiva concretagem e 31 dias para o rompimento aos 28 dias.

Para as peças em que o concreto não atinja a resistência especificada poderão ser necessários reforços, a critério da FISCALIZAÇÃO, e dos projetistas, e de acordo com as normas da ABNT.

Deverá ser feita a contra prova de preferência pelo Departamento de Engenharia Civil da CONTRATANTE, ou outro laboratório indicado pela FISCALIZAÇÃO, às custas da CONTRATADA.

#### 8.1.10 – Lajes alveolares

As alturas das lajes serão determinadas pelo projeto estrutural executivo em função do vão, das condições de vínculos dos apoios, das cargas aplicadas de peso próprio, permanentes e variáveis e pela especificação dos concretos e aço utilizados.

Os alvéolos podem ter geometria variável, conforme o fabricante.

- Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT.
- As condições ambientais e a vida útil da estrutura deverão ser definidas conforme prescrições da NBR-6118.
- Os apoios mínimos dos painéis deverão obedecer às prescrições da NBR-9062 não podendo ser menores que metade da altura do painel.
- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagens especificadas.
- Verificar a contraflecha e a respectiva tolerância conforme a NBR-9062 e a especificação do projeto executivo estrutural.
- Os painéis devem ser montados por pessoal especializado e posicionados sobre os apoios com a ajuda de um guindaste ou grua.
- Os painéis serão colocados justapostos, devendo ser executado o acerto da contraflecha (equalização) durante a montagem.
- O rejuntamento dos painéis será feito com argamassa de cimento, areia e aditivo expander ou calafetando o fundo da junta e preenchendo com concreto da capa, observando o tamanho máximo do agregado graúdo compatível com abertura das juntas entre painéis.
- Furos perpendiculares ao painel para instalações de utilidades deverão ser executados na região dos alvéolos e preferencialmente logo após a fabricação. Suas dimensões não poderão superar a largura dos alvéolos, salvo com expressa concordância do responsável pelo projeto executivo estrutural. As furações deverão atender o projeto arquitetônico .
- Verificar se não existem fissuras, trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.
- A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural quanto: a disposição dos painéis, das armaduras de distribuição e negativa e a resistência dos concretos dos painéis e da capa.
- A Fiscalização deve exigir comprovação de procedência dos painéis através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação, através de declaração do profissional.

Atendidas as recomendações de execução, a Fiscalização pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada, caso haja qualquer dúvida.

#### 8.2 – Armaduras.

Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto, sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

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 ou pastilhas de concreto.

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.

### **8.3 – Formas para concreto.**

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

As posições e o tipo das peças componentes das formas deverão obedecer rigorosamente os desenhos do projeto de arquitetura referentes a concreto aparente e, em nenhuma hipótese, poderão ser modificadas sem autorização, por escrito dos projetistas.

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

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 forma 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, podendo serem recusados pela FISCALIZAÇÃO.

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.

Para se manterem fixas e rígidas as faces internas das formas, e se garantirem as espessuras das peças de concreto indicadas nos projetos, deverão ser usados tubos separadores, de material plástico (polietileno) do tipo "Poliflex" ou similar, de seção circular, 12mm, cujo interior deverá ser longitudinalmente atravessado por barras redondas de ferro de 6,3mm de espessura, para amarração.

Para facilitar a desforma, as faces internas das formas deverão ser pintadas com produtos e ou agentes de desforma.

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

Nas peças esbeltas, para que sejam garantidos os alinhamentos e paralelismo dos painéis das formas, poderão ser utilizados tirantes metálicos passantes que se fixarão externamente nas peças de travamento.

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.

Para peças retangulares de madeira, a seção mínima deverá ser de 8 cm x 8 cm e quando roliças, o diâmetro mínimo deverá ser de 10 cm, não sendo permitida a utilização de madeiras leves do tipo pinus, cuja carga de trabalho é muito pequena.

Escoras verticais de madeira, quando não dimensionadas a flambagem, não poderão ter comprimento livre superior a 3 metros.

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

Os topos de duas peças emendadas deverão ser bem justapostos e sem excentricidades, e acoplados por cobre-juntas em todo o perímetro de emenda.

Os pontos de apoio das peças do cimbramento deverão ter condições de suporte condizentes com as cargas e não estar sujeitas a recalques.

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

#### **8.4 – Metodologia nas concretagens.**

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 já citadas anteriormente e ou suas sucessoras e demais normas pertinentes.

Nenhuma etapa poderá ser concretada, sem a respectiva liberação e vistoria da FISCALIZAÇÃO, mediante anotação no Diário de Obras, e deverá ser executada na presença do R.T.

A solicitação de vistoria, deverá ser feita pela CONTRATADA com 24 horas de antecedência mediante pedido de vistoria verbal e anotação no Diário de Obras, tão logo tenham sido terminadas as armações e limpeza completa das formas para concretagem.

No pedido de vistoria deverão ser indicados:

- Numeração das peças a serem concretadas.
- Data e hora prevista para a concretagem.
- Tipo de concreto a ser utilizado.
- Volume de concreto a ser lançado.

- Número de corpos de prova a serem recolhidos.
- Data prevista no cronograma oficial para concretagem da peça.

A FISCALIZAÇÃO anotar no Diário de Obras a liberação no prazo máximo de 24 horas, onde deverá ser indicado:

- Data, peças liberadas e não liberadas para concretagem, motivos, providências imediatas solicitadas.

Nas liberações para concretagem, a FISCALIZAÇÃO não poderá efetuar liberações parciais que impliquem na criação de juntas de concretagem além das já programadas no plano de concretagem da obra previamente elaborado de acordo com os projetos.

Toda junta de concretagem anteriormente programada no plano de concretagem (paradas do concreto para retomada posterior) deverão possuir plano horizontal ou vertical, mediante formas apropriadas, e reforço com pontas de ferro com o mesmo diâmetro da armação da peça, na razão de uma ponta de ferro para 200 cm<sup>2</sup> de seção de concreto, distribuídos em toda altura da peça. O comprimento das pontas de ferro deverá ser de 100 vezes o diâmetro, com a metade embutida no concreto. O concreto nas proximidades da junta deverá ser bem vibrado.

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.

### **8.5 – Embutidos**

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.

### **8.6 – Desforma e descimbramento**

Os prazos mínimos para desformas serão aqueles estabelecidos nas Normas Brasileiras da ABNT.

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.

Os descimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido, de acordo com a FISCALIZAÇÃO, 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.

### **8.7 – Reparos na estrutura**

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.

As falhas detectadas serão analisadas pelo laboratório de campo para mapeamento e análise dos processos de reparos a serem adotados.

Não será permitido qualquer reparo da estrutura sem a devida recomendação do laboratório de campo e autorização da FISCALIZAÇÃO, e através de processos por ela recomendados.

### **8.8 – Estrutura pré-moldada em concreto**

Estruturas de elementos de concreto pré-fabricados, conforme itens 3.11 e 12.1.2 da ABNT NBR 9062:2006, sob condições rigorosas de controle de qualidade conforme ABNT NBR 9062:2006.

#### **8.8.1 – Recomendações gerais**

Obedecer rigorosamente o projeto da estrutura e o de seus elementos constituintes e as normas da ABNT, particularmente aquelas citadas neste documento e referentes especificamente aos elementos pré-fabricados.

Obedecer as especificações para o projeto e execução das estruturas pré-fabricadas.

O concreto utilizado para os elementos pré-fabricados deve ser classe C40 ou superior, quando não especificado.

Para o concreto moldado no local deverá ser utilizado concreto da classe C25 ou superior, atendido o disposto na ABNT NBR 6118 quanto à durabilidade da estrutura.

Para os elementos protendidos deve ser obedecido o disposto nas normas específicas ABNT NBR 7482:1991, ABNT NBR 7483:1991.

Os encarregados de produção e de controle de qualidade dos elementos pré-fabricados deverão ter pelo menos as especificações e procedimentos para:

- Formas: montagem, desmontagem, limpeza e cuidados;
- Armadura: diâmetro dos pinos para dobramento das barras, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados;
- Concreto: dosagem, amassamento, consistência, descarga da betoneira, transporte, lançamento adensamento e cura;
- Protensão: forças iniciais e finais, medidas das forças e alongamentos, manuseio, transporte, armazenamento, estado superficial, limpeza e cuidados com fios, barras e cabos de protensão;
- Liberação da armadura pré-tracionada: método de liberação da armadura de seus apoios independentes e de seccionamento da armadura exposta entre elementos dispostos em linha, no caso de pistas de protensão na produção de elementos de concreto pré-fabricados por pré-tração, cuidados e segurança contra acidentes;
- Aplicação da protensão da armadura pós-tracionada: aplicar o disposto no anexo A - Execução da protensão em concreto protendido com aderência posterior da NBR ABNT 14.931:2003;
- Manuseio e armazenagem dos elementos: utilização de cabos, balancins ou outros meios para suspensão dos elementos, pontos de apoio, métodos de empilhamento, cuidados e segurança contra acidentes;
- Tolerâncias: tolerâncias dimensionais e em relação a defeitos aparentes das fôrmas e da armadura, tolerâncias quanto à variação da consistência e defeitos aparentes do concreto fresco, tolerâncias quanto à discrepância entre a medida do alongamento e da força aplicada à armadura protendida, tolerância em relação às resistências efetivas do concreto, tolerâncias de abertura de fissuras, tolerâncias dimensionais e em relação a defeitos aparentes dos elementos pré-fabricados acabados.

A CONTRATADA deverá fornecer um dossiê técnico da obra onde devem constar no mínimo:

- Data de início e término da obra;
- Lista de sub-contratados;
- Histórico dos elementos pré-moldados;
- Descrição das eventuais patologias ocorridas e o procedimentos das correções.

#### 8.8.2 – Ações a considerar

Atendido o disposto nas normas ABNT NBR 6118, ABNT NBR 6120:1980 e ABNT NBR 9062:2006,

#### 8.8.3 – Documentos técnicos

Conforme estabelece a ABNT NBR 6118 “o produto final do projeto estrutural é constituído por desenhos, especificações e critérios de projeto”.

Devem constar dos desenhos, além das formas e armações, pelo menos as seguintes informações:

- O tipo de concreto conforme ABNT NBR 8953:1992;
- A resistência característica do concreto nas etapas de manuseio, aplicação da protensão, transporte, armazenamento e montagem;
- O módulo de elasticidade nas etapas prescritas na ABNT NBR 9062:2006;
- Os tipos de aço conforme ABNT NBR 7480:1996, ABNT NBR 7482:1991 e ABNT NBR 7483:1991;
- Especificações das soldas e dos eletrodos a serem utilizados;
- Cobrimentos das armaduras e dos insertos em todas as faces dos elementos;
- Armadura adicional a ser colocada na obra;
- Volume e o peso de cada elemento;
- Detalhes das ligações a serem executadas na obra durante e após a montagem;
- As tolerâncias ou respectivos ajustes dimensionais dos elementos;
- Modo de desforma, manuseio e montagem dos elementos;
- Seqüência de montagem e solidarizações;
- Contraventamentos e estaiamentos provisórios, se necessários.

#### 8.8.4 – Materiais

O concreto deve obedecer, quanto aos seus constituintes a norma ABNT NBR 2.654:1992 – “Controle tecnológico de materiais componentes do concreto” e quanto à sua produção e controle a norma ABNT NBR 12.655:2006 – “Concreto – Preparo, Controle e Recebimento”.

O aço deve obedecer os requisitos das normas ABNT NBR-7480:1996, ABNTNBR-7481:1990, ABNT NBR-7482:1991 e ABNT NBR-7483:1991.

O concreto e o aço devem obedecer as prescrições da ABNT NBR 6118 quanto a sua resistência mecânica e demais propriedades físicas.

#### 8.8.5 – Produção

Deve obedecer o disposto na ABNT NBR 9062:2006 e possibilitar os cuidados de controle da qualidade, tais como:

##### Concreto

- dosagem, amassamento, consistência, descarga, transporte, lançamento e adensamento conforme Normas pertinentes e instruções adicionais do controle da qualidade da construtora, não sendo permitido o amassamento manual do concreto;
- providenciar e executar cura adequada dos elementos, que pode ser normal ou acelerada, obedecidas as determinações da ABNT NBR 9062:2006 NBR 14931:2003;
- moldar corpos de prova em quantidade suficiente para obter os controles adequados nas várias fases de produção, conforme normas brasileiras.

#### Elementos

- todos os elementos pré-fabricados devem ter marcados ou anexados a eles sua identificação conforme projeto;

- todos os elementos individualmente devem ter ficha do seu histórico com indicação do tipo, seqüencial do tipo, datas de cada fase de sua vida (concretagem, desforma, aplicação da protensão, manuseio, montagem, solidarização), resultados dos ensaios, anotações de eventuais irregularidades e como foram corrigidas.

#### 8.8.6 – Manuseio, armazenamento e transporte

Os elementos pré-fabricados devem ser manuseados somente através dos pontos de suspensão definidos no projeto.

Respeitar os valores de resistência e módulo de elasticidade especificados em projeto para desforma, levantamento e manuseio dos elementos.

Respeitar as especificações de manuseio e armazenamento dos elementos, utilizando somente as alças, insertos e detalhes indicados para esse fim, obedecendo as indicações do projeto.

Organizar o armazenamento pela ordem de precedência do transporte dos elementos de forma a evitar remanuseio e respeitar as especificações quanto a suporte dos elementos, posição de apoio e quantidade de elementos nas pilhas.

O transporte deve ser liberado após a verificação dos pontos de apoio conforme projeto e do perfeito travamento do elemento sobre o veículo de modo a evitar deslocamentos durante o percurso.

As superfícies de concreto devem ser protegidas na regiões em contato com os dispositivos como cabos, correntes etc.

#### 8.8.7 – Montagem

Planejar a montagem de forma a otimizar a logística de produção, armazenamento e transporte e garantir a movimentação e seqüência correta no canteiro.

Executar eventuais contraventamentos ou estaiamentos, provisórios conforme indicado no projeto.

Obedecer seqüência de montagem e solidarizações conforme indicado no projeto.

Os aparelhos de apoio (neoprene, aço, polipropileno etc), devem ser posicionados rigorosamente conforme projeto e devem ter certificado de qualidade

#### 8.8.8 – Solidarização

As ligações solidarizadas devem obedecer às especificações de projeto.

As soldas, onde necessárias, devem ser executadas por soldadores qualificados e escolhida pelo menos uma a cada 20 ligações para ser ensaiada por processo não destrutivo, a critério da fiscalização.

Antes das concretagens as armações e insertos devem estar posicionados, as soldas executadas, as formas colocadas e a limpeza e aplicação de desmoldante concluídas.

Deve ser prevista cura úmida por pelo menos 7 dias, ou outra de comprovada eficiência aprovada pela fiscalização.

#### 8.8.9 – Acabamento

Devem ser eliminadas as rebarbas e partes soltas eventualmente existentes.

Devem ser limpas e, eventualmente, lixadas as peças com diferenças sensíveis de coloração.

#### 8.8.10 – Recebimento

O controle de qualidade e inspeção deve obedecer as determinações da NBR-9062:2006. A fiscalização deve receber os serviços nas suas várias etapas executivas, ou seja:

- Projeto;
- Produção;
- Manuseio;
- Armazenamento;
- Transporte;
- Montagem;
- Solidarização;
- Acabamento.

A verificação dos serviços de cada etapa deve ser feita a partir dos respectivos itens desta especificação, e em especial:

- Aferir as especificações e procedimentos escritos em mãos dos encarregados de produção e controle de qualidade conforme listado nas Recomendações Gerais desta especificação;
- Aferir a ficha de histórico de cada elemento pré-fabricado;
- Aferir a posição correta dos insertos e sua ancoragem no concreto;
- Aferir a posição correta dos chumbadores e dos furos para seu recebimento;
- Aferir as especificações de todos os materiais constituintes do concreto;

- Aferir as especificações do aço e a comprovação da procedência;
- Aferir as especificações de todos os demais constituintes listados em projeto, tais como, insertos, aparelhos de apoio, eletrodos para solda, etc;
- Acompanhar e verificar os resultados dos ensaios dos corpos de prova;

Nas inspeções, durante todo o processo de execução da obra, verificar:

- tolerâncias dimensionais dos elementos antes da montagem e das estruturas após a montagem;
- qualidade dos cordões de solda;
- fissuras ou trincas, que se existirem deverão ter sua origem determinada e o tratamento e recuperação definido pelo projetista estrutural, consultor especializado ou pela fiscalização;
- alinhamentos, horizontalidade e prumo das estruturas;
- deformações dos elementos pré-fabricados;
- dimensões e posicionamento dos aparelhos de apoio;
- datas, força de tração e alongamento dos cabos de protensão;
- verificação de falhas ou defeitos de lançamento, adensamento, manuseio, transporte e montagem;
- verificação da aparência quanto a limpeza e aos cantos quebrados, lascas, cor, textura em comparação com as amostras fornecidas.

As não conformidades devem ser registradas por escrito onde constem claramente indicados a identificação do elemento, sua data de fabricação ou de ocorrência tipo de aço e de concreto utilizado, devendo os elementos ser inspecionados, individualmente ou por lote, através de inspetores do próprio construtor, da fiscalização do proprietário ou de organizações especializadas.

#### 8.8.11 – Serviços

Fornecimento e montagem de estrutura pré-fabricada de concreto.

#### 8.8.12 – Serviços incluídos nos preços

Projeto, fabricação, transporte e montagem.

## **9 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES.**

Esse item compreende, entre outros, a limpeza permanente da obra, a limpeza final da obra e desmobilização.

### **9.1 – Reparos e limpeza geral da obra**

Após a conclusão das obras e serviços seus acessos e complementos e também durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, materiais, equipamentos, etc., danos eventualmente causados às obras ou serviços

existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou a itens já executados da própria obra também deverão ser reparados.

#### 9.1.1 – Remoção do canteiro

Terminada a obra, a CONTRATADA, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverá providenciar a retirada das instalações do canteiro de obras e serviços e promover a limpeza geral das obras e serviços, e de seus complementos.

#### 9.1.2 – Limpeza

##### 9.1.2.1 – Limpeza Preventiva

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza da obra e de seus complementos removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de obras e serviços e adjacências provocados com a execução da obra, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios e salas adjacentes ou do próprio campus universitário.

##### 9.1.2.2 – Limpeza Final

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes da obra e de seus complementos, que serão removidos para o bota fora apropriado.