

EMPREENHIMENTO:

**CONSTRUÇÃO DO BLOCO 02 - HOSPITAL REGIONAL DO AGRESTE DR. WALDEMIRO
FERREIRA**

TÍTULO:

MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETOS ESTRUTURAIIS

DATA:

OUTUBRO/2025

00	SEPE (Secretaria de Projetos Estratégicos)	SETEMRBO/2025	EMISSÃO INICIAL
Rev.	Por	Data	Descrição



GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Raquel Teixeira Lyra Lucena

Governadora

SES - SECRETARIA DA SAÚDE

Zilda do Rego Cavalcanti

Secretária de Estado

SEPE - SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS

Rodrigo Ribeiro de Queiroz

Secretário de Estado



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	4
2. FUNDAÇÕES	6
3. SUPERESTRUTURA	9
3.1 Sistema Construtivo em Concreto Armado Moldado no local	10
3.2 Sistema Construtivo Pré-fabricado de Concreto Armado	21
4. CONCLUSÃO	25
5. RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO	25

1 APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Técnico Descritivo tem como objetivo apresentar informações acerca da obra de Construção do Bloco 02 – HOSPITAL REGIONAL DO AGRESTE DR. WALDEMIRO FERREIRA - HRA, localizado às margens da rodovia BR 104-Sul, para Agrestina, bairro Cidade Alta, na cidade de Caruaru-PE.

O texto/conteúdo do Memorial Técnico Descritivo apresenta de forma objetiva as especificações básicas de materiais, serviços e informações preliminares pertinentes à execução da obra.

Na ausência de informações, ou ainda, havendo estas de forma confusa ou incompleta, deve ser consultado os manuais de especificações técnicas/cadernos técnicos dos bancos públicos utilizando Fonte e Código para extrair os procedimentos que por ventura não forem detalhados neste documento.

Este documento é complemento de informações que por ventura não constarem em projetos, entretanto, não substitui as informações contidas nas pranchas.

Os projetos atendem às normas vigentes da ABNT, Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais, além das normas ou regulamentos das concessionárias local. Os requisitos impostos neste documento deverão ser atendidos plenamente pelo executor, ou nos casos excepcionais em comum acordo com a devida anuência da FISCALIZAÇÃO para superar dificuldades que por ventura vierem a existir assim como deverá atender ao que está explicitamente indicado nos projetos, devendo o serviço obedecer às especificações desse Memorial.

As presentes especificações têm por objetivo fixar as condições gerais e específicas determinando normas e processos que devem ser utilizados para elaboração dos projetos e execução dos serviços.

Essas especificações acompanham os elementos gráficos do Projeto Arquitetônico e seus detalhes. Os demais elementos de projeto executivo - especificações gerais, especificações particulares e elementos gráficos dos projetos complementares e outras recomendações, complementam-se e não devem ser utilizadas independente, pois a fiel observância a cada uma delas é indispensável ao êxito na execução dos serviços.

Nestas especificações deve ficar perfeitamente entendido que, em todos os casos de caracterização de materiais ou produtos através de determinadas marcas, tipo, denominações ou fabricantes, fica subentendida a alternativa “ou rigorosamente similar de mesma qualidade”, à qual será admitida a critério da Fiscalização e em comum acordo com o Arquiteto, respeitando os critérios de analogia e semelhança a seguir estabelecidos:

- Dos materiais ou produtos apresentam analogia total ou equivalência e desempenham idêntica função, apresentando as mesmas características exigidas nas especificações de materiais ou serviços a que se refiram.

- Caso os materiais ou produtos desempenhem a mesma função, mas não tenham as mesmas características exigidas nas especificações que a eles se refiram, eles terão analogia parcial ou semelhança.

- Caso, por algum motivo, haja necessidade de uma substituição por equivalência, à mesma se fará depois de ouvido o Arquiteto e com autorização da Fiscalização, sem compensação financeira entre as partes, Proprietário e Construtor, caso haja substituição por semelhança, ouvido o Arquiteto e autorizado pela Fiscalização, o Construtor deverá abater do custo à diferença que por acaso exista entre o material especificado e o utilizado. Em nenhum caso será admitido o aumento do custo do fornecimento ou serviço por substituição dos materiais ou produtos, seja por equivalência ou semelhança.

- Para a execução dos serviços, o Construtor deverá disponibilizar toda a mão de obra, materiais e ferramentas indispensáveis ao desenvolvimento dos trabalhos, de modo a assegurar o andamento e acabamento satisfatório das tarefas. Eventuais discrepâncias e/ou contradições diretas entre estas especificações e os demais elementos que compõem o projeto executivo serão resolvidos pela Fiscalização, a quem caberá fornecer os esclarecimentos necessários, consultando para tal, os responsáveis pelo Projeto.

- Os elementos que, por suas características específicas serão executados baseados em “desenhos de produção e montagem” encontram-se detalhados e especificados em nível de “desenho de projeto”, onde estão indicados os elementos necessários ao seu desenvolvimento, o que será feito pelos seus Fabricantes ou Fornecedores.

- Fazem parte destas especificações, e serão exigidas rigorosamente na execução dos serviços, as normas aprovadas ou recomendadas, as especificações ou métodos referentes a materiais, mão de obra e serviços e os padrões da ABNT.

- Deverão ser obedecidas as exigências da Legislação Urbanística e Ambiental e do Código de Obras do Município, bem como as normas e procedimentos das Companhias Concessionárias de Serviços Públicos, no que se refere à implantação das Obras.

- Deverão ser obedecidas as exigências da Legislação Urbanística e Ambiental e do Código de Obras do Município, bem como as normas e procedimentos das Companhias Concessionárias de Serviços Públicos, no que se refere à implantação das Obras.

- Toda e qualquer alteração que venha a ser introduzida no Projeto Executivo, quando necessário, será admitida com prévia autorização da Fiscalização, que para tal deverá consultar os responsáveis pelo Projeto.

- Quaisquer divergências entre as medidas verificadas nos desenhos e as cotas indicadas, prevalecerão estas últimas e entre os desenhos e as especificações, prevalecerão as especificações.

- Onde estas especificações forem eventualmente omissas, ou na hipótese de dúvidas quanto a sua interpretação ou na das peças gráficas, deverá ser consultada a Fiscalização que acionará o projetista responsável para os devidos esclarecimentos.

2. FUNDAÇÕES

Neste item, apresentam-se considerações técnicas relativas aos sistemas estruturais empregados na fundação. Para informações complementares acerca das propriedades dos materiais, critérios de dimensionamento e especificações construtivas, recomenda-se a consulta às respectivas pranchas.

As diretrizes adotadas para a execução do presente Projeto Estrutural estão em conformidade com as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sendo elas:

- NBR 6118:2023 – Projeto e Execução de Concreto;
- NBR 6122:2022 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 6123:2023 – Força devidas ao Vento em Edificações;

- NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento;
- NBR 5674: 2024 – Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- NBR 14931-2023 – Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras — Requisitos;
- NBR 15575:2024 – Edificações habitacionais — Desempenho;
- ABNT NBR 8681:2023 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.
- ABNT NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.

● ESCAVAÇÕES

Todas as escavações necessárias para a execução rigorosa do projeto arquitetônico e estrutural, obtendo-se os níveis e dimensões exigidas, serão de responsabilidade da empresa executora.

● FUNDAÇÃO DIRETA

Entende-se por fundação direta para fins destas especificações aquela em que as tensões são transmitidas diretamente às camadas superficiais inferiores do solo. A profundidade para fins de assentamento da fundação será fixada pelo projeto e verificada no local pela fiscalização antes de qualquer execução. O fundo das cavas da fundação será isento de: pedras soltas, detritos orgânicos, etc., e será abundantemente molhado, com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros, etc.), sendo posteriormente apiloado. Dar-se-á especial atenção à colocação dos arranjos dos pilares quanto aos posicionamentos, bem como sua verticalidade (prumo).

● PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DE CARÁTER ESPECÍFICOS

Generalidades: Será levada em conta, que os projetos estruturais estarão obedecendo às normas específicas da ABNT, em sua forma mais recente, aplicável ao caso, quando de sua

leitura e interpretação, embora que qualquer parte da estrutura executada pelo construtor, implique em sua total e integral responsabilidade, quanto a sua estabilidade e resistência.

Cumpra em vista do exposto anteriormente ao construtor, examinar o projeto estrutural e apresentar por escrito à fiscalização, qualquer observação sobre ele ou parte dele, com que não concorde ou iniba da responsabilidade de executar, sugerindo as soluções que julguem adequadas ao caso. O construtor locará a estrutura rigorosamente, sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível, cabendo-lhe por sua própria conta, qualquer correção ou demolição, decorrentes, julgadas, comprovadamente imperfeitos pela fiscalização.

Antes de iniciar os serviços, o construtor deverá verificar as cotas referentes ao nivelamento e locação do projeto, sendo que a referência de nível (RN) quando não indicada expressamente no projeto, ou não aceita por motivo justificado pela fiscalização, será escolhido em acordo com ela.

- **MATERIAIS E COMPONENTES**

As barras de aço utilizadas para a armadura bem como sua montagem se regerão e atenderão às prescrições das normas brasileiras sobre a matéria. De modo geral, as barras de aço não deverão apresentar defeitos prejudiciais, tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

Serão utilizados agregados minerais logicamente inalteráveis. Possuirão partículas de dimensões o mais uniforme possível e dura, com distribuição granulométrica, de pureza e presença de finos adequados ao amassamento e mistura para concreto de alta qualidade. Os agregados serão fornecidos obedecendo às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT e NBR 6118.

A água utilizada, no amassamento do concreto, será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, materiais orgânicos ou quaisquer outras substâncias prejudiciais à mistura.

O cimento empregado no preparo do concreto satisfará as especificações e ensaios da ABNT. De maneira geral, a marca e procedência do cimento deverão ser os mais uniformes possíveis, no entanto, para concretos aparentes, será obrigatório o uso de uma única marca e de mesma procedência. O consumo será de, no mínimo, 300 Kg/m³, para qualquer concreto estrutural.

O construtor providenciará indicações adequadas ao preparo de todos os concretos necessários à obra, nas suas diferentes condições de qualidade fixadas em projeto e para garantir o cumprimento do Cronograma de Construção.

Indicações particulares poderão ser feitas pela fiscalização no que se refere às características de operação de betoneiras, tempo de mistura e outros aspectos correlatos, no caso de não usar o concreto usinado.

- **LANÇAMENTO DO CONCRETO ARMADO**

As fundações devem seguir o FCK mínimo indicado nas pranchas do projeto executivo e deverá ser executada conforme projeto estrutural apresentado.

O recobrimento mínimo da armadura deverá seguir o recomendado através da NBR 6118. Será obrigatória a utilização de espaçadores de concreto ou plástico.

Durante o lançamento do concreto será obrigatória a utilização de vibrador, sendo obrigatório manter no local dois vibradores, sendo um de reserva.

Qualquer alteração do projeto durante a fase de execução dos serviços deverá ser comunicada ao Autor dos projetos e/ou fiscal da obra, devendo-se efetuar a anotação das ocorrências, as recomendações e soluções adotadas nas fichas de diário da obra com assinatura do responsável técnico.

- **IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES**

Todas as faces superiores e laterais das sapatas corridas deverão ser tratadas com sistema de impermeabilização adequado, visando proteger a estrutura contra a umidade ascendente e lateral proveniente do solo. Da mesma forma, as faces laterais e superiores das sapatas isoladas ou associadas também deverão ser integralmente impermeabilizadas.

Deverá ser feito no fundo das fundações o lastro de concreto magro com espessura de 5 cm. Não será admitido o assentamento da alvenaria sem a prévia Impermeabilização. Essa impermeabilização deverá ser feita com a aplicação de impermeabilizante betuminoso nas faces laterais e superior das vigas baldrame e fundações.

- **ATERRO APILOADO**

Após a execução das fundações e vigas baldrameas deverá ser executado aterro apiloado para posteriormente ser executado o contrapiso de concreto magro. Esse aterro deverá ser executado com material de 1ª categoria (prevalecendo a recomendação do projeto de terraplanagem), perfeitamente compactado, utilizando-se para isso as melhores técnicas de compactação. Essa compactação deverá ser feita em camadas de no máximo 20 cm, utilizando-se preferencialmente a compactação mecânica (“sapo”).

A superfície compactada deverá ser totalmente plana, em nível, de forma a ser obter posteriormente uma camada de concreto com espessura constante.

- **LASTRO DE BRITA**

Após a execução do aterro apiloado e antes da execução do piso em concreto magro, deverá ser executado lastro de brita nº 1, com espessura mínima de 5cm. Essa camada deverá ser “compactada”.

3. SUPERESTRUTURA

- **SISTEMA ESTRUTURAL**

Neste item, serão expostas considerações técnicas acerca dos sistemas estruturais adotados, como: estruturas de concreto armado moldado in loco, estruturas de concreto pré-moldada. Para informações complementares relativas às propriedades dos materiais, critérios de dimensionamento e especificações executivas, deve-se recorrer à documentação do projeto executivo de estruturas. A seguir, segue as propriedades dos tipos de sistema estrutural adotados:

PROPRIEDADES MECÂNICAS DO CONCRETO ARMADO MOLDADO NO LOCAL	
ESTRUTURA	FCK (MPA)
Fundações – Bloco Principal	35 MPA
Caapeamento e Solidarização – Bloco Principal	35 MPA
Fundações – Blocos Anexos	Indicada em Projeto
Pilares – Blocos Anexos	Indicada em Projeto
Vigas – Blocos Anexos	Indicada em Projeto
Lajes – Blocos Anexos	Indicada em Projeto

PROPRIEDADES MECÂNICAS DO CONCRETO PARA PRÉ-FABRICADOS			
DESIGNAÇÃO	FCJ (MPA) – PARA 2 DIAS	FCJ (MPA) – PARA 7 DIAS	FCK (MPA)
Vigas Pré-fabricadas	18	32	45
Pilares Pré-fabricados	18	32	45
Fundação moldado no local	-	-	35

- **PROJETOS**

Na leitura e interpretação do projeto de Estrutura e respectiva memória de cálculo será sempre levado em conta que tais documentos obedecerão às normas estruturais da ABNT aplicáveis ao caso.

Será observada rigorosa obediência a todas as particularidades do projeto arquitetônico. Para isto, será feito estudo das especificações e plantas, exame de normas e códigos.

Na hipótese da existência de fundações em profundidade com projeto respectivo a cargo do CONVENENTE, a ela competirá prever, também, os elementos de compatibilização com o projeto estrutural desta referência.

3.1. SISTEMA CONSTRUTIVO EM CONCRETO ARMADO MOLDADO NO LOCAL

- **AÇO**

Conforme NBR-6118/2023 - ABNT, item 8.3:

As barras de aço não apresentarão excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Caso apresentem algum dos “danos” citados, deverá ser feita limpeza adequada e a sua deverá ser avaliada e liberada pela FISCALIZAÇÃO.

Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço estarão dispostas de modo a não provocar deslocamentos das armaduras. Deverá fazer uso de espaçadores de armadura para manter os cobrimentos necessários pedidos em projeto.

A armadura não deverá ficar em contato direto com a fôrma, observando-se, para isto, o cobrimento previsto pela NBR-6118/2023, indicado na tabela 7.2 da Norma.

Serão adotadas providências no sentido de evitar a oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem deverão estar limpas e isentas de quaisquer impurezas. A FISCALIZAÇÃO deverá avaliar as esperas antes de sua reutilização.

O aço comum destinado a armar concreto, vulgarmente denominado ferro, obedecerá ao disposto na EB3/85 (NBR-7480).

As barras de aço torcidas a frio para concreto armado obedecerão também à EB-3 / ABNT.

O aço será do tipo CA50 e CA60.

- **AGLOMERANTES**

De cimento, tipo:

Portland III - Alto forno; Branco; Comum; De alta resistência inicial.

Serão de fabricação recente, só podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas. O cimento Portland comum para concretos, pastas e argamassas, satisfará rigorosamente à EB-1, MB-1 e MB-516 / ABNT e ao TB-76 / ABNT.

- **AGREGADOS (AREIA E BRITA)**

AREIA - Será quartzosa, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, gravetos, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes etc. A areia para concreto satisfará à EB-4 / ABNT e às necessidades da dosagem para cada caso.

BRITA - A pedra britada para confecção de concreto deverá satisfazer à EB-4 / ABNT - Agregados para Concreto - e às necessidades das dosagens adotadas para cada caso. Deverá ser evitado o uso de seixo rolado na execução do concreto.

- **ARAME**

De Aço Galvanizado: Será o fio de aço estirado, brando e galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso.

De Aço Recozido: O arame para armaduras de concreto armado será fio de aço recozido preto nº 16 ou 18 SWG.

- **CONCRETO**

O concreto será o produto resistente e artificialmente obtido pela mistura racional dos seus componentes. Todo concreto estrutural será, de preferência, usinado. Neste caso, a dosagem ficará sob responsabilidade da concreteira. No caso de o concreto ser preparado na concreteira, deverá ser observado:

1. A concreteira apresentará, obrigatoriamente, guias e Notas Fiscais dos materiais fornecidos e dos serviços executados explicitando, além da quantidade de concreto, a hora do seu carregamento, a tensão mínima e sua consistência expressa pelo abatimento do Tronco de Cone;
2. Não será permitido qualquer tipo de concreto ou argamassa preparado manualmente;

3. A concreteira deverá apresentar laudo com as resistências características do concreto e suas respectivas idades (usualmente 7, 14, 21 e 28 dias). Para isso será necessária a retirada de corpos de prova para estudo em laboratório especializado.
4. A compactação será obtida por vibração esmerada.
5. A agulha do vibrador será introduzida rapidamente e retirada com lentidão, sendo de três para um até cinco para um, a relação entre as duas velocidades.
6. O período mínimo de vibração é de 20 min/m³ de concreto.
7. As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegido da ação dos raios solares com sacos, lonas, ou filme opaco de polietileno. Na hipótese de fluir aguada de cimento pôr abertura de junta de fôrma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento com mangueira de água sob pressão. O endurecimento da aguada de cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidades.

- **DOSAGEM**

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental, conforme preconizado na NBR-6118/2023 ABNT.

Caso não haja conhecimento do desvio padrão S_n , a CONTRATADA indicará, para efeito da dosagem inicial, o modo como pretende conduzir a construção de acordo com o qual será fixada a resistência média à compressão FCK, seguindo um dos três critérios estabelecidos no item 8.3.1.2 da NBR-6118/2023 ABNT.

- **PROCESSO EXECUTIVO**

A execução de qualquer parte da estrutura implica a integral responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência e estabilidade. A execução das fôrmas, dos escoramentos e da armadura, as tolerâncias a serem respeitados, o preparo do concreto, a concretagem, a cura, a retirada das fôrmas e do escoramento, o controle da resistência do concreto e a aceitação da estrutura obedecerão ao estipulado na 3ª parte da NBR-6118/2023/ABNT.

- **DISPOSIÇÕES GERAIS**

Nenhum conjunto de elementos estruturais - cintas, vigas, pilares, etc., poderá ser demolido ou concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem assim como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto;

As furações para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão asseguradas por buchas ou caixas, adrede localizadas nas fôrmas, de acordo com o projeto. E devem atender a NBR 6118. A localização e dimensões de tais furos serão de atento estudo por parte da CONTRATADA no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura;

Não deverão ser executados furos para passagem de tubulações superiores a 10cm, sem previsão em projeto.

- **REPAROS NO CONCRETO**

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas provenientes de reparos que se façam necessários em concreto endurecido provocados por erros ou inobservância das normas aplicáveis à espécie.

Na ocorrência de falhas de concretagem, o reparo consistirá na remoção do concreto defeituoso até que se atinja a parte em bom estado. As cavidades eventualmente formadas serão limpas e tratadas com adesivo estrutural após o que, sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, os vazios serão preenchidos com argamassa adequada.

A argamassa a ser utilizada (DRY PACK), consiste em uma mistura de cimento e areia, traço 1:2:5 ou 1:3, feita a seco com cimento Portland pozolânico. No concreto aparente a argamassa será acrescida de cimento branco, em proporções ideais, de modo a se proporcionar a aparência uniforme com o concreto antigo.

- **LANÇAMENTO DE CONCRETO**

Toda e qualquer concretagem somente será levada a efeito após expressa liberação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA não iniciará a concretagem sem que, previamente, a FISCALIZAÇÃO tenha procedido à verificação da conformidade das formas, armaduras, peças embutidas e superfícies das juntas de concretagem.

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. Em peças de alta densidade de armadura o lançamento do concreto diretamente de encontro às mesmas será evitado. Neste caso o lançamento será efetuado pela parte lateral das formas, através de aberturas executadas com tal finalidade.

O concreto será aplicado em lances contínuos com espessura em torno de 30 cm.

O concreto será lançado próximo à sua posição definitiva evitando-se, desta forma, transportá-lo no interior da forma por meio de vibradores ou outro meio qualquer.

- **ADENSAMENTO DO CONCRETO**

Deverão ser utilizados vibradores de imersão, com energia suficiente para o rápido adensamento do concreto. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

- **CURA DO CONCRETO**

Qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto, a aplicação iniciará-se tão logo termine a pega. A superfície do concreto deverá ser mantida permanentemente úmida, inclusive as fôrmas de madeira, com água de qualidade igual à utilizada no preparo do concreto.

Para o concreto preparado com cimento Portland comum, o período de cura não deverá ser inferior a 7 (sete) dias.

- **DESFORMA**

A retirada das fôrmas obedecerá ao disposto na NBR-6118, devendo-se atentar para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 03 dias;
- Faces inferiores: 14 dias;
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

A CONTRATADA apresentará, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de desforma. Após a desforma, as superfícies do concreto serão inspecionadas visando a identificação de defeitos de concretagem, tais quais: "ninhas de abelha", ausência de argamassa, rugosidades, entre outros. Na inspeção, a FISCALIZAÇÃO verificará, ainda, a ocorrência de trincas, fissuras e outras lesões provocadas por cura mal processada ou recalques de fundação. Qualquer tratamento destinado às superfícies do concreto desmoldado somente será permitido após este exame.

- **FORMAS E ESCORAMENTO**

As fôrmas utilizadas deverão ser metálicas, de madeira resinada ou de compensado plastificado. Sempre que possível, deverá ser previsto o reaproveitamento das fôrmas, desde que se encontrem em condições adequadas de uso, sem deformações, danos ou comprometimento da qualidade do concreto moldado.

A posição das fôrmas - prumo e nível - será objeto de verificação rigorosa e permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessário, a correção será efetuada imediatamente, com o emprego de cunhas, escoras etc. Deverão ser previstas aberturas convenientemente dimensionadas para o lançamento eficaz e vibração do concreto. Quando for o caso, estas aberturas serão fechadas imediatamente após o lançamento e vibração do concreto, de modo a assegurar a perfeita continuidade do perfil desejado para a peça.

Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregado o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento de fôrma.

A abertura correta das formas será mantida, preferencialmente, com a utilização de esticadores de concreto executados com a mesma dosagem do concreto que será lançado.

Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o ar e/ou preferencialmente elastômero, do tipo silicone, conforme EM-05/01. E. O emprego de gesso, para esse fim, não será permitido.

Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas, sendo o rebaixo calafetado com o elastômero referido no item anterior.

Para paredes armadas, a ligação das fôrmas internas e externas será efetuada por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura do concreto.

Os tubos separadores, preferencialmente de plástico PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração.

A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo arquiteto e pelo autor do projeto de estrutura, com a intervenção da FISCALIZAÇÃO.

Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5mm o erro admissível em sua localização. Sempre que possível estarão situados em juntas rebaixadas (2 cm no mínimo), o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aparente.

Na hipótese de composições plásticas, a matriz negativa das esculturas será executada em gesso, em poliestireno expandido ou ainda em fibra de vidro, procedendo-se em seguida a sua incorporação à forma.

● **ARMADURA**

Conforme a tabela 7.2 presente na NBR 6118/2023, para a classe de agressividade ambiental II (moderada) o recobrimento das armaduras será, para os respectivos elementos:

- Pilar: 3 cm sem contato com o solo e 4,5 cm quando em contato direto;
- Viga: 3 cm sem contato com o solo e 3,0 cm quando em contato direto;
- Laje: 3 cm sem contato com o solo e 3,0 cm quando em contato direto;
- Sapata: 5 cm;

O recobrimento dos reservatórios devem ser de no mínimo 5 cm para todos os elementos

(paredes de concreto e lajes).

Para garantir os recobrimentos recomendados, serão empregados afastadores de armadura do tipo "clips" plásticos, ou similares, cujo contato com as formas se reduz a um ponto;

O emprego de "clips" plásticos será objeto de exame prévio, caso o concreto venha a ser submetido a tratamento de vapor, pois a elevada temperatura poderá acarretar a sua fusão;

Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento ou protegidas com filme de polietileno, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a sua colocação na fôrma e o lançamento do concreto;

No desenho das armaduras serão previstos "canais" que possibilitem a imersão do vibrador;

Os furos abertos para a colagem das ferragens nas paredes deverão ser rigorosamente limpos e isentos de poeira;

O produto recomendado para a colagem dos ferros nas paredes estruturais é o adesivo epóxi ou similar e de acordo com os critérios de construção deverá ser escolhido entre o mais fluido ou mais pastoso.

- **PILARES**

Os pilares para blocos anexos serão moldados in loco conforme dimensões e fck especificados em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. As formas dos pilares deverão ser aprumadas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente.

A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural. Todos os pilares deverão seguir o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial.

- **VIGAS**

As vigas para blocos anexos serão moldadas in loco, conforme dimensões e fck especificados em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. Para a execução de vigas deverão ser tomadas as seguintes precauções: na execução das formas estas deverão estar aprumadas e escoradas apropriadamente, assim como travadas, limpas para a concretagem, e colocadas de forma que haja facilidade na sua remoção. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente.

A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural. Todas as vigas baldrame deverão seguir o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial.

- **LAJES MACIÇAS E RADIER**

As lajes maciças e radiers serão executadas em concreto armado, moldado no local, conforme dimensões e fck especificados em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. O escoramento das lajes deverá ser executado com escoras de madeira de primeira qualidade ou com escoras metálicas, sendo as últimas mais adequadas. As formas deverão ser molhadas até a saturação, antes da concretagem.

Após a concretagem a cura deverá ser executada para se evitar a retração do concreto e fissuração da superfície. A desforma deverá seguir os procedimentos indicados em norma.

- **RESERVATÓRIOS**

Os reservatórios serão executados em concreto armado, tanto paredes como lajes, moldados in loco conforme dimensões e fck especificados em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. O escoramento das lajes e paredes deverá ser executado com escoras de madeira de primeira qualidade ou com escoras metálicas, sendo as últimas mais adequadas. As formas deverão ser molhadas até a saturação, antes da concretagem.

Após a concretagem a cura deverá ser executada para se evitar a retração do concreto e fissuração da superfície. A desforma deverá seguir os procedimentos indicados em norma.

3.2. SISTEMA CONSTRUTIVO PRÉ-FABRICADO EM CONCRETO ARMADO

Esse tópico tem por finalidade apresentar as diretrizes e especificações adotadas no projeto estrutural da edificação, concebida em sistema construtivo em concreto pré-moldado, englobando pilares, vigas e cálices previstos em projeto.

A execução das estruturas deverá estar em conformidade com o projeto estrutural de elementos pré-moldados em concreto armado, cabendo à contratada a responsabilidade pela sua fabricação, transporte, armazenamento e montagem das peças estruturais.

Só deverão ser aceitas no canteiro de obras peças de concreto pré-moldado acompanhados da respectiva ART de projeto, fabricação e montagem.

Todas as etapas deverão ser executadas sob supervisão de engenheiro civil habilitado. Alterações de projeto ou métodos construtivos somente poderão ser realizadas mediante aprovação do responsável técnico.

- **CONCRETO**

Será empregado cimento Portland CPV-ARI, destinado à fabricação de vigas, pilares e cálices, atendendo às exigências normativas de desempenho e durabilidade. O concreto deverá apresentar resistência característica a compressão de:

- F_{cd} de 18 MPa aos 2 dias, com módulo de elasticidade de 23.700 MPa;
- F_{cd} de 31 MPa aos 7 dias, com módulo de elasticidade de 31.200 MPa;
- F_{cd} de 45 MPa aos 28 dias, com módulo de elasticidade de 37.600 MPa;

- **AÇO**

Conforme NBR-6118/2023 - ABNT, item 8.3:

As barras de aço não apresentarão excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Caso apresentem algum dos “danos” citados, deverá ser feita limpeza adequada e a sua deverá ser avaliada e liberada pela FISCALIZAÇÃO.

Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço estarão dispostas de modo a não provocar deslocamentos das armaduras. Deverá fazer uso de espaçadores de armadura para manter os cobrimentos necessários pedidos em projeto.

A armadura não deverá ficar em contato direto com a fôrma, observando-se, para isto, o cobrimento previsto pela NBR-6118/2023, indicado na tabela 7.2 da Norma.

O aço comum destinado a armar concreto, vulgarmente denominado ferro, obedecerá ao disposto na EB3/85 (NBR-7480).

As barras de aço torcidas a frio para concreto armado obedecerão também à EB-3 / ABNT.

O aço será do tipo CA50 e CA60. Nos consolos estruturais, os pinos de apoio deverão ser confeccionados em aço CA-25, barra lisa, garantindo adequada ancoragem e transmissão de esforços.

O aço empregado na fabricação das alças de içamento deverá ser do tipo ASTM A36, em conformidade com as especificações de projeto, garantindo segurança e desempenho adequado durante as operações de movimentação e montagem das peças pré-moldadas.

- **GRAUTE**

Deverá ser empregado graute autonivelante nas ligações da estrutura em concreto pré-moldado, apresentando resistência característica mínima à compressão de 30 MPa, garantindo completo preenchimento das juntas e transferência adequada de esforços entre os elementos.

- **FABRICAÇÃO E MANUSEIO**

A produção das peças pré-moldadas será realizada em parque fabril especializado, sendo responsabilidade da contratada verificar todas as dimensões, armaduras, cobrimentos e demais especificações descritas no projeto executivo, garantindo a correta fabricação de cada elemento. É de sua importância que a tolerância de folgas definidas na tabela 2 da NBR 9062 sejam respeitadas, bem como todas as outras recomendações e diretrizes descritos na norma citada.

Qualquer modificação ou adaptação nas peças será de inteira responsabilidade da

contratada, devendo assegurar que não haja comprometimento da integridade estrutural nem do desempenho previsto em projeto.

De acordo com a NBR 9062, os elementos pré-moldados devem ser suspensos e movimentados utilizando máquinas, equipamentos e acessórios adequados, nos pontos de içamento indicados no projeto. Esses pontos devem estar claramente definidos nas peças de concreto, garantindo a movimentação segura, sem choques ou movimentos bruscos. É imprescindível seguir as instruções do projeto de içamento, respeitando ângulos, posicionamento das peças de aço e demais dispositivos de elevação, conforme estabelecido no item 5.3.3 da norma.

- **TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO**

O transporte das peças pré-moldadas deverá ser realizado com equipamentos e veículos adequados, garantindo a integridade estrutural durante o deslocamento e obedecendo rigorosamente às normas de segurança vigentes com atenção em especial ao item 10.3 da NRB 9062:2017.

A contratada é responsável pelo correto manuseio, amarração e acondicionamento das peças, prevenindo danos ou deformações.

O armazenamento em obra deverá ocorrer em áreas preparadas e niveladas, com suportes adequados que evitem contato direto com o solo e permitam a ventilação necessária, preservando a geometria e qualidade do concreto. Devem ser verificados os itens 10.2 da NBR 9062:2017 também nessa etapa de armazenamento. As peças devem ser organizadas de forma a facilitar a logística de montagem e permitir inspeção visual periódica, assegurando que estejam em condições ideais antes do içamento e instalação.

- **MONTAGEM**

O posicionamento das peças será executado mediante guindastes e dispositivos de içamento apropriados, garantindo prumo, alinhamento e nivelamento conforme o projeto executivo. A contratada deverá adotar medidas de estabilidade provisória, até que as ligações definitivas sejam concluídas, assegurando segurança e precisão na montagem da estrutura.

Cabe a contrata atender aos requisitos descritos no item 11 da norma 9062:2017.

- **GRAUTEAMENTO**

Após o posicionamento e nivelamento do pilar dentro do cálice, o graute será lançado de maneira contínua e controlada no espaço anular entre o pilar e as paredes do cálice. Para garantir o preenchimento completo, recomenda-se o uso de funis, mangotes ou canaletas para condução do material, evitando a formação de vazios ou bolsões de ar.

Durante o lançamento, deve-se realizar vibração manual ou leve percussão nas paredes do cálice, promovendo adensamento e perfeito contato entre o graute e o concreto existente.

O graute só poderá ser submetido a esforços provenientes das etapas subsequentes de montagem após o ganho de resistência mínima, conforme especificações do projeto estrutural, garantindo a integridade e monoliticidade da ligação.

A união entre o consolo e a viga pré-moldada será realizada mediante o uso de pinos de aço posicionados no consolo, que deverão encaixar nos furos correspondentes da viga, garantindo o correto alinhamento e prumo entre os elementos.

Para assegurar a transferência de esforços e a integridade estrutural da ligação, o espaço anular entre os pinos e os furos da viga será completamente preenchido com graute de alta resistência, conforme especificações do projeto (resistência mínima de 50 MPa)

O procedimento deverá seguir as seguintes etapas:

Posicionamento: o consolo deve estar corretamente nivelado e estabilizado, garantindo alinhamento com a viga

Encaixe dos pinos: os pinos de aço, previamente posicionados no consolo, devem ser inseridos nos furos da viga, assegurando o prumo e o correto espaçamento

Preenchimento com graute: o espaço entre pinos e furos deve ser preenchido de forma contínua com graute autonivelante, evitando vazios ou segregação.

Adensamento e cura: caso necessário, realizar leve vibração ou percussão controlada para garantir completa a densabilidade do graute. Após o preenchimento, aguardar o ganho de resistência mínima antes de submeter a ligação a cargas estruturais.

4 CONCLUSÃO

O presente memorial descritivo reúne as informações técnicas necessárias à compreensão do conjunto de projetos de estrutura de concreto armado e pré-moldado desenvolvidos para a ampliação da emergência do Hospital Regional do Agreste, assegurando o atendimento aos requisitos normativos, legais e funcionais exigidos para esse tipo de edificação pública de saúde.

5 RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO

Rafael Osório De Holanda
CREA: 1823321038PE
Engenheiro Civil

Daivd Harrison Arruda de Moura Silva
CREA: 1819592413PE
Engenheiro Civil