



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARAÍBA

**MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE ESTRUTURA EM
CONCRETO ARMADO E ESTRUTURA METÁLICA PARA
CONSTRUÇÃO DO REFEITORIO DO CAMPUS DE CATOLÉ DO ROCHA
DO IFPB.**

Elaborado por:

Comissão de Estrutura da COENG/IFPB.

Pablo Ramon Rodrigues Ferreira

Responsável Técnico

Engenheiro Civil – CREA 160.926.894-6

ABRIL/2023

MEMORIAL DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

Este documento estabelece os procedimentos necessários para boa execução do projeto estrutural em concreto armado e do projeto de estrutura metálica da cobertura do salão, ambos para a construção do Refeitório do campus Catolé do Rocha do IFPB.

As estruturas objeto deste memorial correspondem aos elementos executado *in loco*, do refeitório que integra a implantação do Campus Catolé do Rocha do Instituto Federal da Paraíba. A edificação fica localizada na Rua Cícero Pereira de Lima, nº 227, Bairro José Pereira de Lima, Catolé do Rocha - PB.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

- **OBRA:** Construção da estrutura de concreto armado e estrutura metálica do Refeitório do Campus Catolé do Rocha do IFPB;
- **LOCAL:** Catolé do Rocha - PB
- **PROPRIETÁRIO:** Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia – IFPB;
- **AUTOR DO PROJETO:** Pablo R. R. Ferreira – CREA 160.926.894-6.

3. PROJETO E CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO

3.1 Projeto Estrutural

- **INFRAESTRUTURA:** fundação em sapata isolada de concreto armado sobre leito natural nivelado e pré-compactado.
- **SUPERESTRUTURA:** lajes maciças e treliçadas com bloco de EPS armadas em uma direção, vigas e pilares de concreto armado moldado *in loco*.
- **COBERTURA DO SALÃO:** estrutura metálica em perfil laminado a quente, conjunto tipo treliçado com soldagem *in loco* e fixação mecânica em estrutura de concreto armado.

3.2 Construção

Os serviços de construção serão em terreno submetido à terraplanagem e compactação previa. A estrutura será em concreto armado moldado *in loco* para todas as peças. Não assentar estrutura de concreto armado em aterro.

Os painéis das paredes externas e internas, além da circulação serão em tijolos cerâmicos de 8 furos (peso específico de 1.300Kgf/m³).

Fixação da estrutura metálica na estrutura de concreto armado se dará através de chumbamento mecânico com Parabolt.

4. OBSERVAÇÕES GERAIS

Projeto elaborado de acordo com as seguintes normas técnicas:

- NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122:2019 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123:2013 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2004 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado -

Especificação;

- NBR 8800:2010 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 12254:2013 – Execução de base de solo-cimento – Procedimento;
- NBR 14859:2016 – Lajes pré-fabricadas de concreto: Parte 1: Vigotas, minipainéis e painéis - Requisitos;
- ABNT NBR 14762:2010 - Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio – Procedimento;
- NBR 14859:2016 – Lajes pré-fabricadas de concreto: Parte 2: Elementos inertes para enchimento e fôrma – Requisitos;
- NBR 14859:2017 – Lajes pré-fabricadas de concreto: Parte 3: Armadura treliçadas eletrosoldadas para lajes pré-fabricadas – Requisitos;
- NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

Todos os serviços de demarcação e níveis serão executados pela CONTRATADA e obrigatoriamente acompanhados pela FISCALIZAÇÃO, tendo em vista a importância da marcação dos níveis.

5. RELAÇÃO DE PRANCHAS DO PROJETO

5.1 Projeto de estrutura metálica

- 01/22 – PLANTA DO PLANO GERAL DA COBERTURA METÁLICA, DETALHES DIVERSOS, CORTE AA – SEÇÃO BB;
- 02/22 – PLANTA DO ISOMÉTRICO DA COBERTURA METÁLICA, LEGENDAS E NOTAS;

5.2 Projeto de estrutura de concreto armado

- 03/22 – LOCAÇÃO DAS SAPATAS;
- 04/22 – LOCAÇÃO DOS PILARES;
- 05/22 – DETALHE DA ARMAÇÃO DAS SAPATAS;
- 06/22 – ARMAÇÃO DOS PILARES;
- 07/22 – FORMA DO PAVIMENTO TÉRREO, DETALHE DOS BRISES, CORTE A'A', CORTE C'C';
- 08/22 – CORTE AA, CORTE BB, CORTE CC;
- 09/22 – VIGAS DO TÉRREO – PARTE 01, SEÇÃO A-A;
- 10/22 – VIGAS DO TÉRREO – PARTE 02, SEÇÃO A-A;
- 11/22 – VIGAS DO TÉRREO – PARTES 03 E 04, SEÇÃO A-A;
- 12/22 – FORMA DO PAVIMENTO COBERTA N1, CORTE A'A' E C'C', E ESQUEMÁTICO, DETALHE 1 – LAJE TRELIÇADA PARA TR12 COM EPS;
- 13/22 – FORMA DO PAVIMENTO COBERTA N2, CORTE A'A', C'C' E ESQUEMÁTICO, DETALHE 1 – LAJE TRELIÇADA PARA TR12 COM EPS;
- 14/22 – VIGAS DAS COBERTAS – PARTE 1, SEÇÃO A-A;
- 15/22 – VIGAS DAS COBERTAS – PARTE 2, SEÇÃO A-A;
- 16/22 – VIGAS DAS COBERTAS – PARTE 3, SEÇÃO A-A;
- 17/22 – VIGAS DAS COBERTAS – PARTE 4, SEÇÃO A-A;
- 18/22 – PLANTA DAS ARMAÇÕES POSITIVAS DAS LAJES DO PAVIMENTO COBERTA N1;

- 19/22 – PLANTA DAS ARMAÇÕES DE CAPEAMENTO DAS LAJES DO PAVIMENTO COBERTA N1;
- 20/22 – PLANTA DAS ARMAÇÕES DE CAPEAMENTO DAS LAJES DO PAVIMENTO COBERTA N2;
- 21/22 – FORMA DO ACESSO A COBERTA, ARMAÇÃO POSITIVA E DE CAPEAMENTO DA LAJE, CORTE ESQUEMÁTICO;
- 22/22 – FORMA DO FUNDO E DA TAMPA DO RESERVATÓRIO, CORTE ESQUEMÁTICO, ARMAÇÃO DE LIGAÇÃO ENTRE AS PAREDES, DETALHE DAS ABERTURAS EM LAJES, CORTE AA, CORTE BB, CORTE CC, CORTE DD, CORTE EE, CORTE FF, ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES DOS NÍVEIS 6.60 E 8.05.

6. ESPECIFICAÇÕES PARA DIMENSIONAMENTO

6.1 Estrutura de Concreto Armado:

- Resistência do concreto:
 - Fundação: 30 MPa;
 - Pilares, Vigas, Lajes: 30 MPa.
- Dimensão máxima do agregado graúdo – 19 mm.
- Aços: CA-50A e CA-60;
- Módulo de Elasticidade (obtido a partir do F_{ck}): $E_{cs} = 26,838 \text{ MPa}$;
- Peso específico do concreto – 2.500 kgf/m^3 ;
- Classificação da estrutura: monolítica, destinada a uso de refeitório estudantil;
- Sobrecarga permanente – 132 kgf/m^2 ;
- Sobrecarga acidental:
 - Laje de cobertura – 100 kgf/m^2 ;
- Classe de agressividade ambiental: II – Moderado urbano;
- Início do carregamento: 28 dias.

6.2 Estrutura Metálica:

- Resistência: 250 MPa;
- Modo de elasticidade: 200 GPa;
- Peso específico do aço – $7,65 \text{ gf/cm}^3$;
- Aços: NBR 7007/16-MR250 (ASTM A-36);

- Sobrecarga Permanente – apenas peso próprio da cobertura;
- Sobrecarga Acidental:
 - Sobrecarga de manutenção – 35 kgf/m²;
- Fixação: mecânica com parabolt ($f_{yd} = 2500$ kgf);
- Contraventamento: barras de aço e esticadores manuais ($f_{yd} = 750$ kgf);

7. ESTRUTURA METÁLICA

A estrutura metálica será em perfil laminado a quente, devendo obedecer rigorosamente o projeto definitivo, aprovado pelos arquitetos e engenheiros. Se houver incompatibilização entre o projeto de estrutura e o projeto de arquitetura, prevalece o projeto de arquitetura.

A metodologia empregada foi a modelar a estrutura através de um pórtico espacial constituída de treliças no plano transversal com banzos (superior e inferior), montantes e diagonais ligadas por nós soldáveis. O carregamento é aplicado diretamente nos nós da treliça. A execução da estrutura metálica deverá seguir às diretrizes da NBR 8800/2010.

8. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

A estrutura será em concreto armado deverá obedecer rigorosamente o projeto definitivo, aprovado pelos arquitetos e engenheiros. Se houver incompatibilização entre o projeto de estrutura e o projeto de arquitetura, prevalece o projeto de arquitetura.

A metodologia empregada foi a modelar a estrutura através de um pórtico espacial entre vigas e pilares. Já as lajes foram calculadas por grelhas no plano horizontal.

9. CONCRETO

Todo concreto a empregar na construção será usinado. A areia e a brita utilizadas não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feito se houver compatibilidade com o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser tratada e estar de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos, fluoretos ou sulfatos.

A obra deverá oferecer um adequado controle de qualidade e rígidos limites de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução dos serviços (Item 7.4.7.4 NBR 6118/2014).

A dosagem (traço) do concreto, bem como a indicação da granulometria dos agregados, para obter a resistência necessária, deverá ser especificada por empresa especializada. O consumo mínimo de cimento no traço deve ser igual ou superior a 350 Kg de cimento por metro cúbico de concreto.

A fixação da relação água/cimento e a utilização dos agregados, miúdos e graúdos, terão em vista a resistência e a trabalhabilidade de concreto, compatíveis com as dimensões e acabamento das peças. É permitido o uso de aditivos plastificantes, previamente testados pela fabricante e dentro dos parâmetros prescritos pelas citadas acima. A relação água/cimento deve ser inferior a 0,55.

Não será admitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m.

Todo o concreto deverá receber cura cuidadosamente. As peças serão mantidas úmidas pelo prazo mínimo de 07 (sete) dias e não poderão, de maneira alguma, ficar expostas sem proteção adequada.

O adensamento será obtido por vibradores de imersão ou por vibradores de forma e o equipamento a ser utilizado terá dimensionamento compatível com a posição e tamanho da peça a ser concretada. A vibração será executada de modo a impedir as falhas de concretagem e evitar a segregação da nata de cimento.

Antes do lançamento do concreto as formas deverão ser perfeitamente limpas, molhadas e perfeitamente estanques, a fim de impedir a fuga da nata de cimento.

10. ELEMENTOS ESTRUTURAIS

10.1 Pilares

Os pilares foram considerados como elementos de uma estrutura de nós indeslocáveis, para os quais o comprimento de flambagem foi o valor recomendado na NBR-6118.

10.2 Vigas

São elementos lineares horizontais, pertencentes ao plano do pavimento, com eixo e seção constante em cada tramo.

10.3 Lajes

O tipo de laje adotada foi a treliçada com enchimento em EPS, que são lajes formadas por vigotas de concreto armado (30 MPa) e uma fina camada de capeamento por cima. Observar os detalhes contidos no projeto para a altura dos enchimentos e das lajes. Fabricar as sapatas das vigotas com o mesmo concreto da estrutura. Seguir as recomendações das NBR 14859-1 para execução das vigotas, a NBR 14859-2 para aquisição dos enchimentos em EPS e NBR 14859-3 aquisição das treliças eletrossoldada.

10.4 Coberta metálica

Parte da cobertura será metálica com perfil laminados a quente, estrutura de nós tipo treliçada. Seguir as recomendações da NBR 8800.

10.5 Material utilizado

Para confecção do concreto será utilizado o seguinte material: Cimento Portland, areia e brita granítica.

Para a estrutura de metálica usar aço carbono condizente com a NBR 7007/2016-MR50 (ASTM A-36), com solda tipo MIG com eletrodo revestido E7018.

11. PROCEDIMENTOS

11.1 Estrutura metálica

11.1.1 Perfis a utilizar

A cobertura será em estrutura metálica com perfis de Aço NBR 7007/16 – MR250 (ASTM A-36). A estrutura será contraventada por barra metálica, de acordo com as especificações e posições indicadas em projeto. Verificar quadro de ferragens do projeto.

11.1.2 Preparação e pintura

É recomendado, que as superfícies metálicas deverão ser preparadas com jateamento abrasivo a seco de areia. O substrato deve estar livre de ferrugens, rebarbas e escórias de solda, óleos, graxas, sujeira e outros materiais estranhos. Depois de limpas e secas, as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, deve ser aplicada uma demão de primer anticorrosivo e pintura em esmalte sintético.

11.1.3 Montagem e içamento

A montagem de cada elemento da estrutura metálica do projeto deverá seguir as especificações de projeto. A montagem das peças da estrutura metálica obedecerá sempre às posições indicadas nos desenhos. Antes de proceder ao içamento da estrutura, deverá ter o cuidado de operar os guinchos em simultâneo de modo a manter a estrutura a mais nivelada possível.

O içamento deve ser realizado com rigoroso cuidado, de forma a reduzir ao mínimo o risco de queda de pessoas e objetos, é necessário reduzir também os trabalhos de união de peças nas alturas, realizando o maior número das junções antes do içamento. Após a colocação no local, uma inspeção visual deve ser realizado na estrutura de modo a verificar possibilidade de avarias na pintura e/ou perfis.

11.1.4 Cobertura

A cobertura será composta por telha ondulada de fibrocimento 6 mm – max. de 13 kg/m², fixada conforme diretrizes do fabricante. As ligações devem ser realizadas por solda elétrica, a solda deve ser homogênea e sem irregularidades, salvo onde parafusado.

11.1.5 Manutenção

A manutenção deverá ser realizada a cada 5 anos através de inspeção visual e intervenção caso necessário.

11.2 Concreto armado

11.2.1 Armaduras

A armadura a ser utilizada não poderá apresentar indícios de corrosão. É obrigatória a utilização de espaçadores plásticos entre forma e armação para garantir o recobrimento de projeto.

É obrigatória a utilização de "caranguejos" ou peças plásticas apropriadas, para garantir o posicionamento de armaduras negativas de lajes.

Todas as lajes, desprovidas de armadura negativa em ambos os sentidos, receberão uma tela soldada em aço CA-60, que servirá de armadura de distribuição e combate a fissuração do piso.

11.2.2 Fôrmas

As fôrmas deverão garantir a geometria final das peças estruturais, serem bem travadas e escoradas, sem apresentar deformação, podendo ser utilizados desmoldantes. Deverão ser limpas e molhadas antes da concretagem. Não poderão ocasionar desaprumos ou desalinhamentos que prejudiquem o bom funcionamento estrutural, nem a estética. A retirada deverá ser cuidadosa, após o período necessário para se atingir a resistência e módulo de elasticidade necessário.

A execução dos elementos estruturais em concreto devera satisfazer as normas estabelecidas para o concreto armado, acrescidos das seguintes recomendações:

- a) As fôrmas de primeiro uso executadas em madeira compensada plastificada à prova d'água de no mínimo 12 mm de espessura;
- b) As formas terão absoluto rigor no alinhamento, paralelismo, níveis e prumadas. Não será permitida a introdução de ferro de fixação das formas através do concreto, salvo utilização de fixação fiável prevista em norma;
- c) As armaduras terão o recobrimento mínimo conforme prescreve o projeto, seguindo as recomendações da ABNT, e serão mantidas afastadas das formas por meio de espaçadores plásticos destinados para tal;
- d) As interrupções de concretagem deverão obedecer a um plano preestabelecido afim de que as emendas delas decorrentes não prejudiquem o aspecto arquitetônico nem estrutural;
- e) A retirada das formas será efetuada de modo a não danificar as superfícies do concreto;
- f) O concreto não será em hipótese alguma, retocado ou pintado com nata de cimento.

11.2.3 Transporte e lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto para execução das fundações, a água existente nas escavações deverá ser removida. Para a supraestrutura, as formas deverão estar perfeitamente limpas e isenta de todo resíduo de qualquer natureza.

O transporte e o lançamento do concreto serão feitos por métodos que evitem a segregação ou perda dos ingredientes do concreto. Será feita através de bombeamento e/ou normal.

11.2.4 Adensamento

Cada camada de concreto lançada será vibrada mecanicamente por meio de vibradores de imersão.

Será tomada precaução para que não se altere a posição da armadura, nem traga quantidade excessiva de água à superfície do concreto ou ocorra à segregação da massa do concreto.

A quantidade de vibradores, suas potências e diâmetros serão adequados a todas as peças a serem adensadas. A vibração não permitirá a segregação da nata de cimento.

11.2.5 Desforma

A desforma só será executada quando a estrutura apresentar a resistência necessária para suportar seu peso próprio e as cargas adicionais.

João Pessoa, 03 de abril de 2023.

Pablo Ramon Rodrigues Ferreira
Engenheiro Civil, Dr. - CREA PB 160.926.894-6
Mat IFPB – 1997019