



UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

MULTIUSO DA UNICAMP

LIMEIRA-SP

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Diego Silva Capranza".



UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Diego Silva Capranza".

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	OBJETIVO	5
3.	DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	5
4.	PROJETO DE PRÉ-MOLDADOS	6
5.	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS UTILIZADAS	7
6.	CONCRETO	8
7.	AÇO	8
8.	CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL	8
9.	COBRIMENTOS DAS ARMADURAS PASSIVAS	9
10.	LIMITES PARA ABERTURA DE FISSURAS.....	9
11.	DESLOCAMENTOS MÁXIMOS	9
12.	ANÁLISE ESTRUTURAL	9
13.	COBERTURA METÁLICA	10
14.	FUNDAÇÕES	10



Dr. João Silva Caporali

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

LISTA DE DOCUMENTOS

➤ **FCA-FT-Multiuso_EST_EX_F01-F14_DES_R00**

Prancha 01/14: Asa Norte e Núcleo Central - Formas do 1º Pav

Prancha 02/14: Asa Norte e Núcleo Central - Formas do 2º Pav

Prancha 03/14: Asa Norte e Núcleo Central - Formas 3º, 4º E 5º Pav

Prancha 04/14: Asa Norte e Núcleo Central - Formas do Pav Cobertura

Prancha 05/14: Asa Norte e Núcleo Central - Formas Piso e Teto Caixa
D'água

Prancha 06/14: Asa Sul - Formas do 2º ao 5º Pavimento

Prancha 07/14: Asa Sul - Formas do Pavimento Cobertura

Prancha 08/14: Cortes A-A, B-B E C-C

Prancha 09/14: Cortes D-D, E-E E F-F / Emendas dos Pilares

Prancha 10/14: Planta de Furação 1º e 2º Pav. – Asa Norte e NC

Prancha 11/14: Planta de Furação 3º e 4º Pav. – Asa Norte e NC

Prancha 12/14: Planta de Furação 5º Pav. e Cobertura – Asa Norte e NC

Prancha 13/14: Planta de Furação 2º, 3º e 4º Pav. – Asa Sul

Prancha 14/14: Planta de Furação 5º Pav. e Cobertura – Asa Sul



Augusto Silva Caporali

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial é parte integrante dos Projetos Complementares executivos e demais elementos Técnicos para a Construção do Edifício Multiuso da UNICAMP em Limeira-SP.

2. OBJETIVO

O objetivo deste relatório é fornecer elementos para a elaboração do projeto e execução da estrutura do edifício, com toda segurança e dentro das normas técnicas recomendadas.

3. DOCUMENTOS CONSULTADOS

Os principais critérios adotados nos projetos de estruturas de concreto e fundações, no que se refere aos materiais utilizados e ao dimensionamento dos elementos, seguem as recomendações das normas abaixo relacionadas:

- ABNT NBR 12655:2015- Concreto de Cimento Portland- Preparo, controle e recebimento- Procedimento;
- ABNT NBR 14931:2004- Execução de Estruturas de Concreto- Procedimento;
- ABNT NBR 6118:2014- Projeto de Estruturas de Concreto- Procedimento;
- ABNT NBR 9062:2001- Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado;
- ABNT NBR 6120:1980- Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6122:2010- Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 6123:1988- Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 7480:2007- Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação;
- ABNT NBR 8681:2003- Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

- ABNT NBR 14861:2011- Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido- Requisitos e procedimentos;
- ABNT NBR 14859-1:2016: Lajes pré-fabricadas de concreto- Vigotas, minipainéis e painéis- Requisitos;
- ABNT NBR 14859-2:2016: Lajes pré-fabricadas de concreto- Elementos inertes para enchimento e forma- Requisitos;
- ABNT NBR 5739:2007- Concreto- Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- ABNT NBR 5738:2015- Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova.

4. PROJETO DE PRÉ-MOLDADOS

A Econômica Engenharia é responsável pelo projeto básico das estruturas pré-moldadas, para isto foi dimensionado toda a estrutura de forma a atender as solicitações de norma e gerado o projeto de formas e uma taxa de aço para os elementos de concreto.

A empresa contratada para realizar o projeto executivo deverá fornecer ART de projeto, fabricação e montagem da referida estrutura.

Deve ser verificado a estabilidade global do edifício, a recomendação da econômica é a consideração e dimensionamento de nós semi-rígidos no apoio de algumas vigas pré-moldadas, de forma a gerar pórticos de contraventamento.

Deverá ser atentado para as sobrecargas indicadas no projeto básico, que contemplam os carregamentos de alvenaria sobre as lajes, bem como dos reservatórios e do elevador.

Deverá ser previsto a vedação das juntas entre os elementos de concreto da estrutura pré-moldada.

As vigas baldrame foram detalhadas como moldadas in loco e não podem ser alteradas para pré-moldadas, pois foram consideradas no cálculo do pórtico como engastadas nos blocos de fundações.

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

As vigas da cobertura foram consideradas no travamento do pórtico, logo os vínculos devem ser dimensionados de forma a permitir a transferência de momento. Além disso, para o travamento do pórtico principal, foi considerada a rigidez a flexão das lajes alveolares, por isto, deve-se executar a ligação na parte superior (capa), bem como na parte inferior da laje (através do preenchimento de trecho inicial do alvéolo), conforme detalhe em projeto.

4.1 ELEMENTOS ADICIONAIS

Nas vigas Pré-Moldadas do 1º pavimento do núcleo central, deverão ser previstos consolos retangulares corridos (15 cm de largura e 20 cm de altura) ao longo do perímetro externo nos locais previstos em projeto, com a finalidade de apoiar lajes pré-moldadas (ver projeto de contenção), tampando o vazio deixado pela estrutura de gabião.

4.2 CARGAS ADICIONAIS

4.2.1 DISPOSITIVOS DE ANCORAGEM

Deverão ser previstas as cargas provenientes dos dispositivos de ancoragem para manutenção da fachada (2 ton cada) encontradas nas vigas da cobertura (ver projeto específico).

5. FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS UTILIZADAS

Todo o processo de lançamento da estrutura, inserção de dados e hipóteses de cálculo, análise de deslocamentos, verificações de segurança e detalhamento de armaduras é feito com o auxílio do software Alto QiEberick V10- Módulo Next, que segue a ABNT NBR 6118/2014.

Outras verificações adicionais são processadas via planilhas, elaboradas pela Econômica Engenharia, e pelo software de análise linear plana simplificada Ftool.

PARÂMETROS ADOTADOS

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

6. CONCRETO

Estruturas In-Loco: Vigas Baldrame, Blocos, Sapatas, estacas e capa:

Classe C-30 ($f_{ck}=30$ MPa)

Módulo de Elasticidade Inicial-considerado agregado granítico

$$E_{ci} = 1 * 5600 * \sqrt{f_{ck}} = 1 * 5600 * \sqrt{30} = 30672 \text{ MPa}$$

Peso Específico ($\gamma_{conc}=2,5$ tf/m³)

Coefficiente de Minoração ($\gamma_c=1,4$)

Estruturas Pré-Moldadas:

Classe C-40 ($f_{ck}=40$ MPa)

Módulo de Elasticidade Inicial -considerado agregado granítico

$$E_{ci} = 1 * 5600 * \sqrt{f_{ck}} = 1 * 5600 * \sqrt{40} = 35417 \text{ MPa}$$

Peso Específico ($\gamma_{conc}=2,5$ tf/m³)

Coefficiente de Minoração ($\gamma_c=1,4$)

7. AÇO

CA-50 ($f_{yk}=500$ MPa)

CA-60 ($f_{yk}=600$ MPa)

Coefficiente de Minoração ($\gamma_s=1,15$)

8. CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL

Classe II- Moderada (Ambiente Urbano)



Dr. João Silva Caparim

9. COBRIMENTOS DAS ARMADURAS PASSIVAS

Fundações=4,5 cm

Pilares=3 cm

Vigas =2,5 cm

Lajes=2 cm

10. LIMITES PARA ABERTURA DE FISSURAS

De maneira a limitar a abertura de fissuras, os seguintes limites são estipulados:

- Elementos em contato com o solo: 0,2 mm;
- Elementos em contato com a água: 0,1 mm;
- Demais Peças: 0,3 mm.

11. DESLOCAMENTOS MÁXIMOS

Vigas e Lajes

Elementos portantes de alvenarias

$$\delta_{m\acute{a}x} = \text{mínimo} \left\{ \begin{array}{l} 1,0 \text{ cm} \\ L/300 \end{array} \right. \text{ (combinações frequentes)}$$

Elementos não portantes de alvenarias

$$\delta_{m\acute{a}x} = \text{mínimo} \left\{ \begin{array}{l} 2,5 \text{ cm} \\ L/300 \end{array} \right. \text{ (combinações frequentes)}$$

Deslocamentos laterais da estrutura

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{H}{1700} \text{ (combinações frequentes)}$$

$$\delta_{m\acute{a}x \text{ pav}} = \frac{H_{pav}}{850} \text{ (combinações frequentes)}$$



Dr. Sérgio Caporali

12. ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme já abordado, a análise estrutural é processada pelo software Alto

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA

QiEberick V9 Next. Neste software, o modelo de análise é todo composto por barras de pórtico tridimensionais, provenientes da discretização dos pilares e de lajes e vigas em grelhas.

Primeiramente submete-se a estrutura à uma análise linear e, com os resultados de deslocamentos e tensões, inicia-se uma análise não linear até que o processo chegue ao grau de convergência estipulado. Esta análise não linear leva em conta, principalmente, os efeitos de perda de rigidez, provenientes da fissuração das peças, e a consequente redistribuição de esforços e deslocamentos no conjunto estrutural. O processo P-delta é utilizado nesta etapa, ao mesmo tempo em que o mesmo interfere na verificação da estabilidade global da edificação.

13. COBERTURA METÁLICA E DE POLICARBONATO

Na Asa Sul e Asa Norte, a cobertura da edificação é metálica, pontaletada em laje; enquanto nos reservatórios apoiada em treliça metálica; já a cobertura espacial do núcleo central (3º Pavimento) e a cobertura central dos pavimentos intermediários da Asa Norte e Asa Sul são compostas por placas de polycarbonato, ver projeto específico e memorial para informações completas.



Daniel Silva Caporale

14. FUNDAÇÕES

O projeto de fundações foi elaborado também pela Econômica Engenharia e apresenta memorial e relatório específico, conforme indicado no início deste memorial.

Curitiba, 23 de agosto de 2017.

UNICAMP – Edifício Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA ESTRUTURA



Diego Felipe Capraro
Engenheiro Civil – CREA 142.746 D PR
ART 20173155628


