



UNIFEOB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS

ESCOLA DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

ENGENHARIA CIVIL - HÍBRIDO

PROJETO INTEGRADO

Projetos para viabilização de investimento em
Edifício Comercial

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

SETEMBRO, 2023

UNIFEOB
CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS
ESCOLA DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA
ENGENHARIA CIVIL - HÍBRIDO

PROJETO INTEGRADO

Projetos para viabilização de investimento em
Edifício Comercial

MÓDULO: PROJETOS E SISTEMAS ESTRUTURAIS

PROJETOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

PROF. VICTOR MINGHINI

SISTEMAS ESTRUTURAIS E HIPERESTÁTICOS

PROF EDWIN SALDANA ARANDA

FERNANDO CESAR BIANCHETTI, RA 1012020200201

SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP

SETEMBRO, 2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. PROJETO INTEGRADO	3
2.1 PROJETOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE	4
2.2 SISTEMAS ESTRUTURAIS HIPERESTÁTICOS	4
3. Memorial de Cálculo	4
4. CONCLUSÃO	6
5. REFERÊNCIAS	10

1. INTRODUÇÃO

Um investidor está interessado em desenvolver um empreendimento de um edifício comercial, sendo o térreo um restaurante/café e os andares superiores sendo salas comerciais para locação/venda, dessa forma, você deverá apresentar a melhor proposta para ganhar a concorrência e seguir alguns requisitos mínimos para entrega:

- Edifício Sub-solo + térreo + 3 pavimentos;
- Planta Baixa do Térreo + Planta Tipo (escala 1:100);
- Implantação de Cobertura (escala 1:200);
- Dois cortes - transversal e longitudinal (escala 1:100);
- Cálculo do Dimensionamento da Escada (adequação às normas de bombeiro);
- Escolha de um elemento estrutural (viga) para definição do grau de hiperestaticidade -

Memorial de Cálculo:

- Definir o número de reações (superior às equações da estática) - Memorial de Cálculo;
- Análise do elemento estrutural escolhido - Memorial de Cálculo;
- Cálculo dos Esforços e Deslocamentos da viga em estudo - Memorial de Cálculo.

2. PROJETO INTEGRADO

O projeto visa o desenvolvimento de um projeto comercial onde o térreo do edifício será um restaurante e uma loja e os demais pavimentos serão salas comerciais.

2.1 PROJETOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

Essa unidade de estudo será responsável por abordar as questões de projeto onde o empreendimento deve conter Edifício contendo sub-solo, térreo e 3 pavimentos, planta baixa do sub-solo, térreo e pavimentos, cortes longitudinais, implantação e cobertura e dimensionamento da escada.

2.2 SISTEMAS ESTRUTURAIS HIPERESTÁTICOS

Na unidade de Sistemas Estruturais Hiperestáticos, temos como objetivo principal a escolha de um elemento estrutural (viga) para definição do grau de hiperestaticidade com o cálculo dos esforços relacionados à viga.

3. Memorial de Cálculo

Na unidade de Projetos de Médio e Grande Porte foi solicitado os seguintes cálculos:

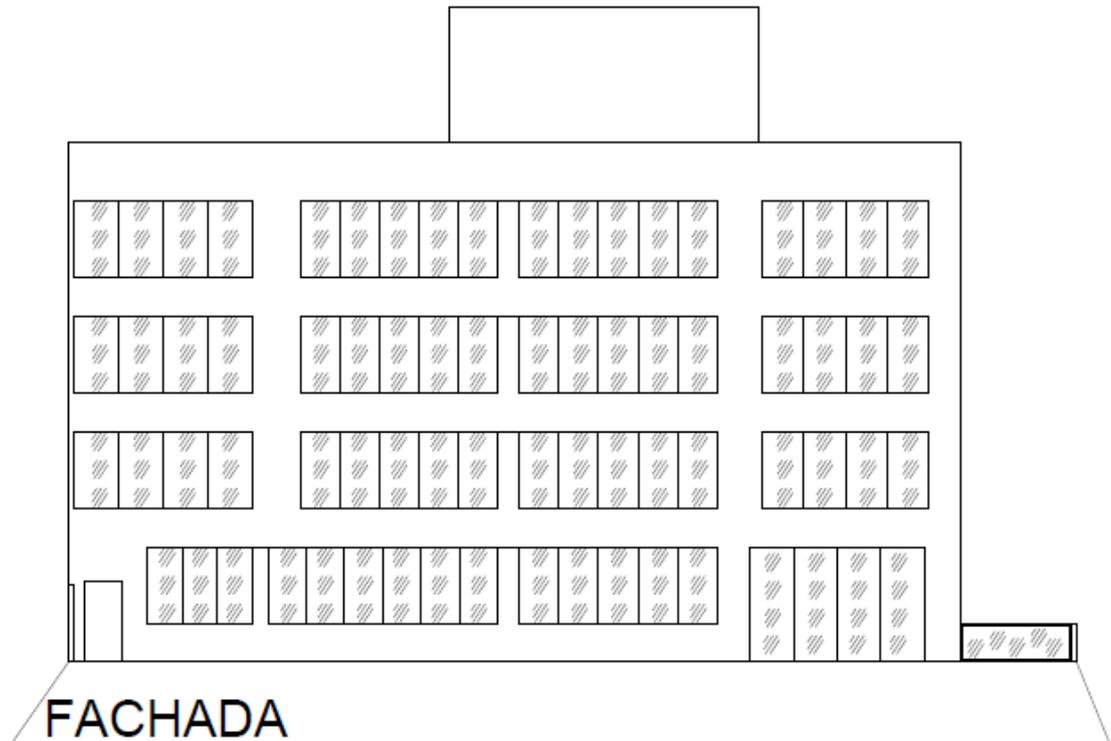
Cálculo da área de projeção, o terreno tem 26 m de frente por 38 m, obtemos as medidas sabendo que a calçada tem 2m de recuo e respeitando a lateral que é de no mínimo de 1,5 m, tendo em vista que a ocupação total do terreno é de no máximo 80%, tendo uma área permeável de no mínimo 10%, área total do terreno 982,23m².

Para calcular a porcentagem da taxa de ocupação. O projeto teve um percentual de ocupação de 68,05% onde tivemos uma área de 668,45m² de ocupação com o recuo lateral de 3 m do lado da rua e encostado no lote 12 da rua, recuo nos fundos de 3,5m e na frente 4,5m.

O empreendimento conta ainda com uma área permeável de 103,58m² com um percentual de 10,58%.

A área a construir do empreendimento é calculada com a soma das áreas do sub-solo, térreo, 1º pavimento, 2º Pavimento e 3º Pavimento. Totalizando 3.342,46m².

Com área computável de 2.673,80 m².



Para o cálculo da escada, utilizamos a forma de BLONDEL, $2E + P = \pm 64$, com o intuito de descobrir o valor da altura do espelho da escada, o tamanho do pisante, a quantidade de espelhos, a quantidade de pisante, largura da escada sendo a NBR 9077, e de acordo com o corpo de bombeiro e o comprimento da escada.

Formula Utilizada

$$2E + P = 64\text{cm}$$

$$2E + 30 = 64$$

$$2E = 64 - 30$$

$$2E = 34$$

$$E = 34 / 2$$

$$E = 17\text{cm}$$

$$\text{Altura de 3 metros} / 17\text{cm} = 18 \text{ degraus}$$

Sendo assim, o projeto das escadas obteve a altura do espelho de 17cm, pisante de 30cm, com a largura da escada de 1,20m.

Sistemas Estruturais Hiperestáticos: Memorial de Cálculo.

A Viga escolhida para o cálculo é do SUB-SOLO garagem, seguem os dados para o cálculo:

Memorial Descritivo dos Cálculos

Dados da viga

Altura: 0,5m

Largura: 0,25m

Comprimento: 3,25m

Dados da laje que irá apoiar na viga

Altura: 0,2m

Largura: 3,25m

Comprimento: 11,44m

Conforme NBR6120/2019

Peso Específico do Concreto: 25kN/m³

Peso Específico do Tijolo: 1,9 kN/m²

Vedação:

Altura pé direito: 2,8m

Cálculo do Peso Próprio da Viga

Carga da Viga

(Altura da Viga) x (Largura da Viga) = 0,5m x 0,25m = **0,125m²**

(Carga da Viga) x (Concreto) = 0,125m² x 25 kN/m³ = **3,125 kN/m (peso próprio da Viga).**

Cálculo do Peso de carga da Laje

(Comprimento x Largura) / 2 = (3,25m x 11,44m) / 2 = 18,59m²

Volume da Laje = 18,59m² x 0,2m = 3,718m³

Peso Cúbico: 3,718m³ x 25 kN/m³ = 92,95 kN

Carga distribuída da Laje: carga / comprimento = 92,95kN/3,25m = 28,6 kN/m

Área de Vedação:

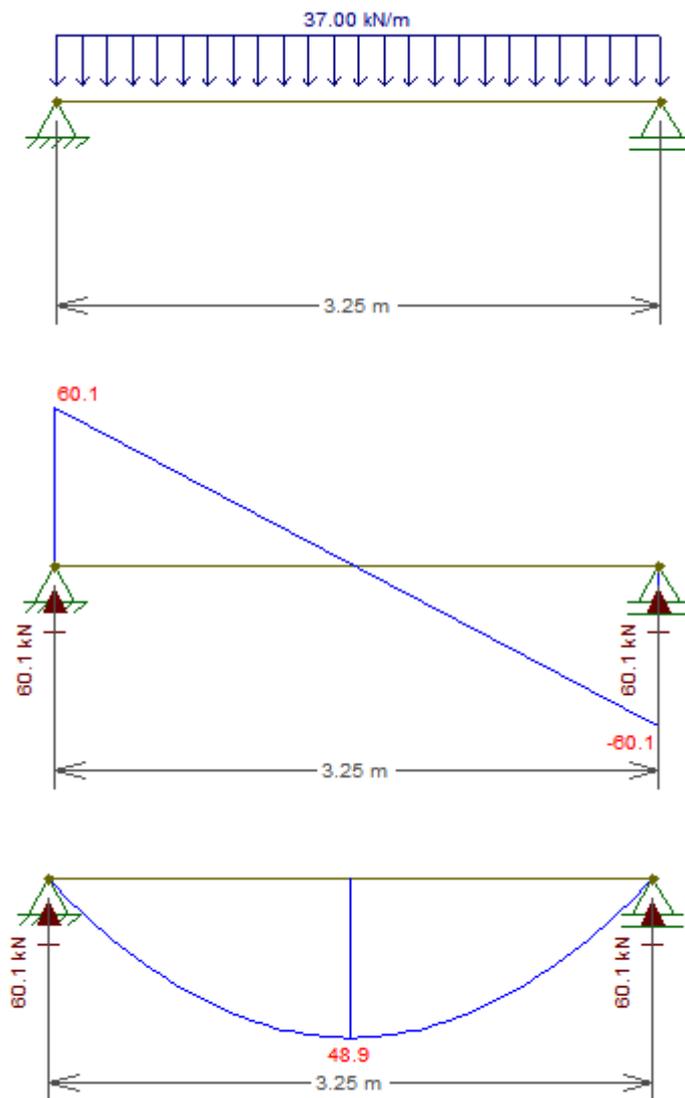
Pé direito x NBR 6120 de 2019 = 2,8m x 1,9kN/m² = 5,32 kN/m

Somatória das Cargas:

(Peso Próprio da Viga) + (Carga da Laje) + (Carga da Vedação)

3,13 kN/m + 28,6 kN/m + 5,32 kN/m = 37,04 kN/m = **37 kN/m**

Equação 1 Real:



Cálculo Reação de Apoio:

$$\frac{37kN}{m} \times 3,25m = 120,25kN$$

2 apoios:

$$\frac{120,25kN}{2} = 60,1kN$$

Cortante é igual a integral da carga distribuída: $V_{(x)} = \int -37dx$

$$V_{(x)} = -37x + 60,1$$

Momento Fletor é igual a integral da cortante:

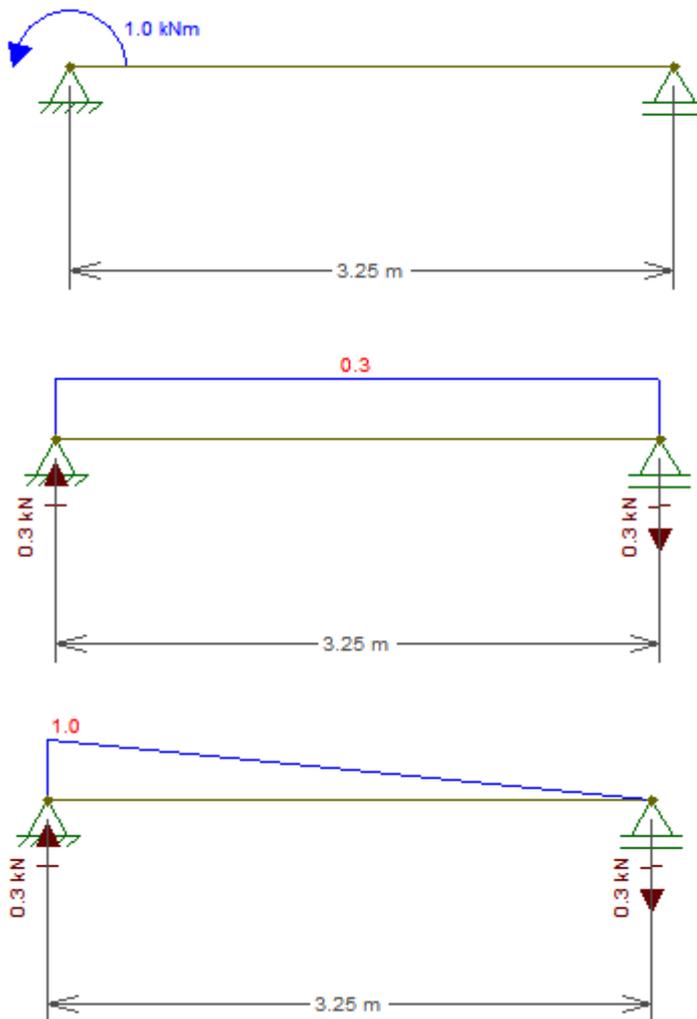
$$M_{(x)} = \int (-37x + 60,1)dx$$

$$M_{(x)} = -18,5x^2 + 60,1x$$

$$M_{(1,625)} = -18,5(1,625)^2 + 60,1(1,625)$$

$$M_{(1,625)} = 48,9kN.m$$

Equação 2 Virtual:



$$\begin{aligned}\sum MA &= 3,25 \cdot RB + 1 = 0 \\ RB &= 0,3kN \\ \sum F(y) &= RA - 0,3 = 0 \\ RA &= 0,3kN\end{aligned}$$

Equação de Compatibilidade: $S_{10} + S_{11} \cdot X_1 = 0$

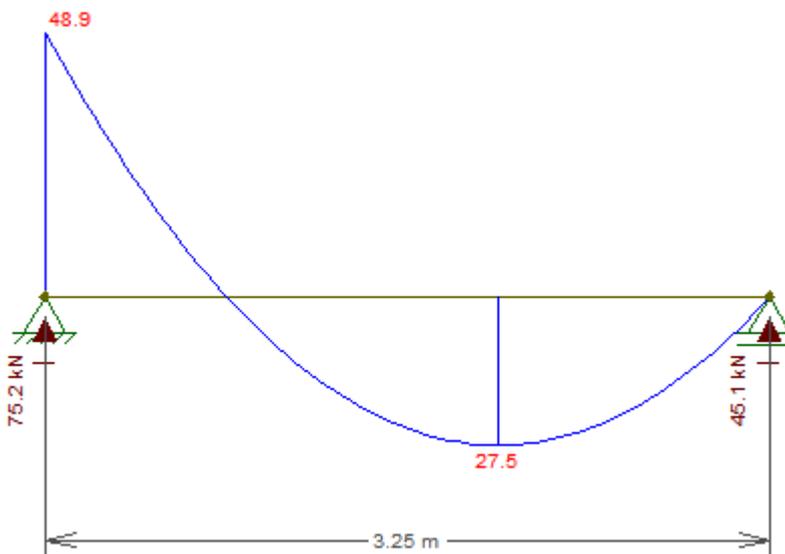
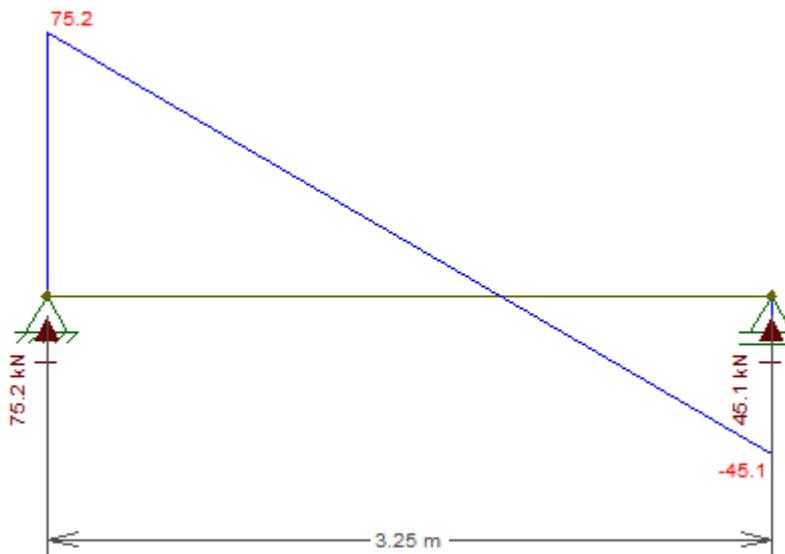
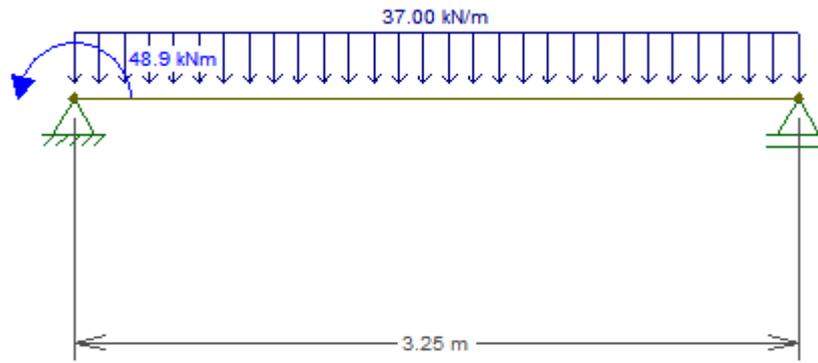
$$S_{10} = \frac{1}{3} \cdot (3,25m) \cdot 48,9 \cdot (-1) = -52,9$$

$$S_{11} = \frac{1}{3} \cdot 3,25 \cdot 1 \cdot 1 = 1,08$$

$$S_{10} + S_{11} \cdot X_1 = 0$$

$$-52,9 + 1,08 \cdot X_1 = 0$$

$$X_1 = 48,9kN \cdot m$$



Cortante é igual a integral da carga distribuída: $V(x) = \int -37dx$
 $V(x) = -37x + 75,2$

Momento Fletor é igual a integral da cortante:

$$M(x) = \int (-37x + 75,2)dx$$

$$M(x) = -18,5x^2 + 75,2x - 49,8$$

$$M_{(5)} = -18,5(3,25)^2 + 75,2(3,25) - 49,8$$

$$M_{(5)} = 0kN.m$$

4. CONCLUSÃO

Fica claro durante o estudo do projeto a ligação das duas Unidades de Estudo. As unidades contribuíram diretamente para o desenvolvimento das competências técnicas, atitudinais e socioemocionais.

REFERÊNCIAS

MONTENEGRO, Gildo. **O traço dá ideia: bases para o projeto projetado**. São Paulo: Editora Blucher, 2016. E-book. ISBN 9788521210177. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521210177/>.

SIM, Rendow. **Desenho Arquitetônico - Um Compêndio Visual de Tipos e Métodos, 4ª edição**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016. E-book. ISBN 9788521632528. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521632528/>.

PAMELA; BUXÃO. **Manual do Arquiteto**. Porto Alegre: Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788582604311. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582604311/>.

SILVER, Pete; LEAN, Will M.; EVANS, Pedro. **Sistemas desenvolvidos**. São Paulo: Editora Blucher, 2013. E-book. ISBN 9788521208006. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521208006/>.

MARTHA, Luiz F. **Análise de Estruturas: Conceitos e Métodos Básicos**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9788521638216. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521638216/>.

KASSIMALI, Aslam. **Análise Estrutural - Tradução da 5ª edição norte-americana**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. E-book. ISBN 9788522124985. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522124985/>.