



UNIFEOB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO DE ENSINO
OCTÁVIO BASTOS

ESCOLA DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

ENGENHARIA CIVIL - HÍBRIDO

PROJETO INTEGRADO

Concorrência de Projetos para viabilização de
investimento em um 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

Concorrência de Projetos para viabilização de
investimento em um Edifício Comercial

MÓDULO: PROJETOS E SISTEMAS ESTRUTURAIS

PROJETOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE- PROF. VICTOR
MINGHINI

SISTEMAS ESTRUTURAIS E HIPERESTÁTICOS – PROF EDWIN
SALDANA ARANDA

CARLOS ALBERTO COLLOZZO DE SOUZA, RA 1012020200274

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	10
REFERÊNCIAS	11

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 de 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 hiperstaticidade -

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 café / restaurante e os pavimentos tipo 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 térreo e 3 pavimentos, planta baixa do térreo e pavimento tipo, cortes longitudinais 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

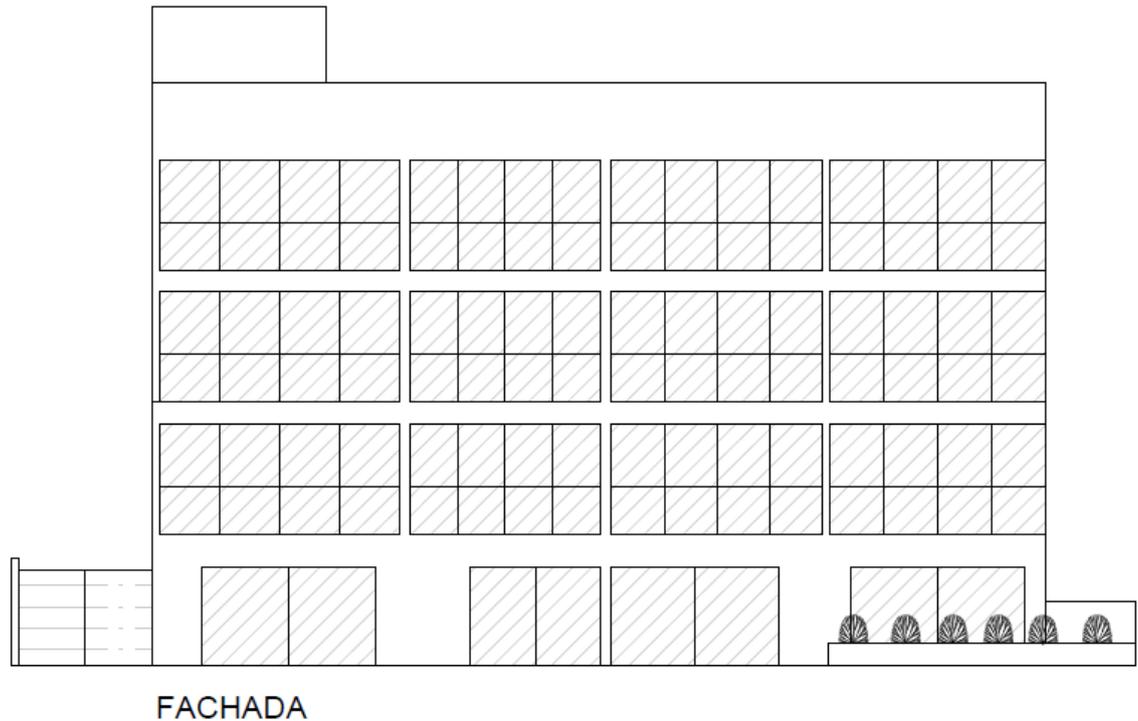
Na unidade de Projetos de Médio e Grande Porte foi solicitados os seguintes cálculos:

Cálculo da área de projeção, o terreno tem 26 m de frente por 32 m, obtemos as medidas sabendo que a calçada tem 2 m 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 982m².

Para calcular a porcentagem da taxa de ocupação. O projeto teve um percentual de ocupação de 61,54% onde tivemos uma área de 607,69 m² de ocupação com o recuo lateral de 3 m do lado da garagem e de 1,94 m de recuo lateral do lado da rua.

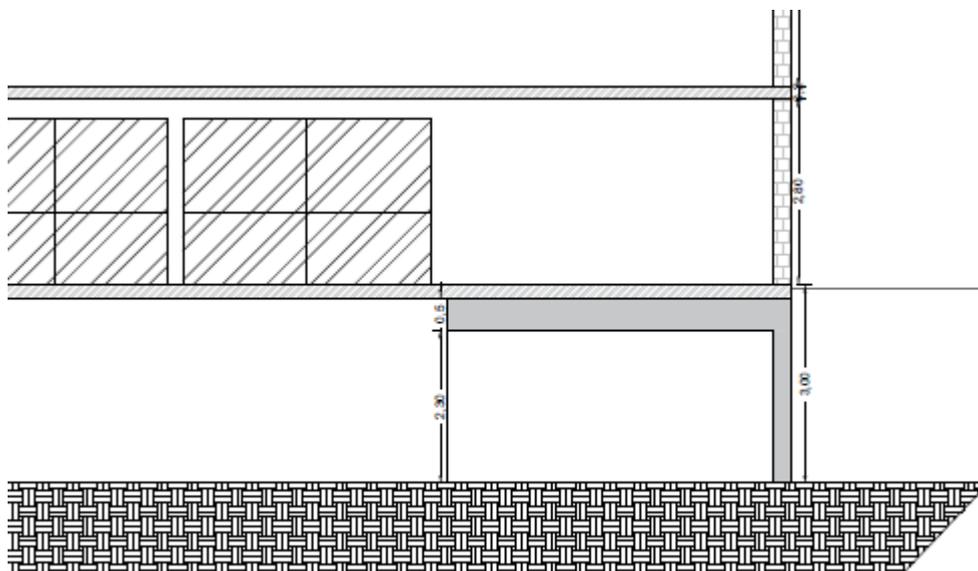
O empreendimento conta ainda com uma área permeável de 78,36 m² com um percentual de 12,58%.

A área a construir do empreendimento é calculada com a soma das áreas do térreo, 1º pavimento, 2º Pavimento e 3º Pavimento. Totalizando 2.418,76 m²



Para o cálculo da escada, utilizamos a forma de BLONDEL, $2E + P = +|- 64$, 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. 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 a da garagem, seguem os dados para o cálculo:

Dados da viga:

Altura: 0,5m
Largura: 0,15m
Comprimento: 5m

Dados da laje que irá apoiar na viga:

Altura: 0,2m
Largura: 5m
Comprimento: 5m

Concreto: 25kN/m³

NBR 6120 de 2019 pag. 11 tabela 2:

Acabamento tijolo: 1,9 kN/m²

Vedação:

Altura pé direito: 2,86m

Cálculo do Peso Próprio da Viga:

Carga da Viga:

$$(\text{Altura da Viga}) \times (\text{Largura da Viga}) = 0,5\text{m} \times 0,15\text{m} = 0,075\text{m}^2$$

$$(\text{Carga da Viga}) \times (\text{Concreto}) = 0,075\text{m}^2 \times 25 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{1,875 \text{ kN/m}} \text{ (peso próprio da Viga).}$$

Cálculo do Peso de carga da Laje:

$$(\text{Comprimento} \times \text{Largura}) / 2 = (5\text{m} \times 5\text{m}) / 2 = 12,5\text{m}^2$$

$$\text{Volume da Laje} = 12,5\text{m}^2 \times 0,2\text{m} = 2,5\text{m}^3$$

$$\text{Peso Cúbico: } 2,5\text{m}^3 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 62,5 \text{ kN}$$

$$\text{Carga distribuída da Laje: carga / comprimento} = 62,5\text{kN}/5\text{m} = 12,5 \text{ kN/m}$$

Área de Vedação:

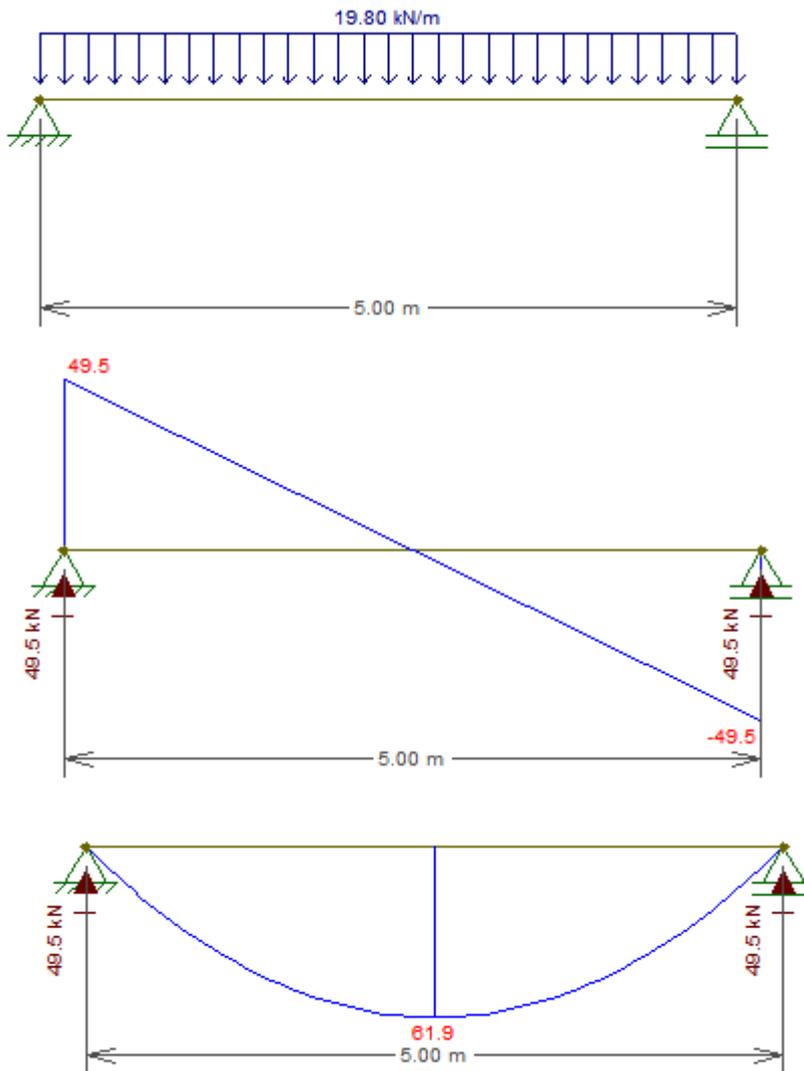
$$\text{Pé direito} \times \text{NBR 6120 de 2019} = 2,86\text{m} \times 1,9\text{kN/m}^2 = 5,434 \text{ kN/m}$$

Somatória das Cargas:

$$(\text{Peso Próprio da Viga}) + (\text{Carga da Laje}) + (\text{Carga da Vedação})$$

$$1,875 \text{ kN/m} + 12,5 \text{ kN/m} + 5,434 \text{ kN/m} = 19,809 \text{ kN/m} = \mathbf{19,8 \text{ kN/m}}$$

Equação 1 Real:



Cálculo Reação de Apoio:

$$\frac{19,8kN}{m} \times 5m = 99kN$$

2 apoios:

$$\frac{99kN}{2} = 49,5kN$$

Cortante é igual a integral da carga distribuída: $V_{(x)} = \int -19,8dx$

$$V_{(x)} = -19,8x + 49,5$$

Momento Fletor é igual a integral da cortante:

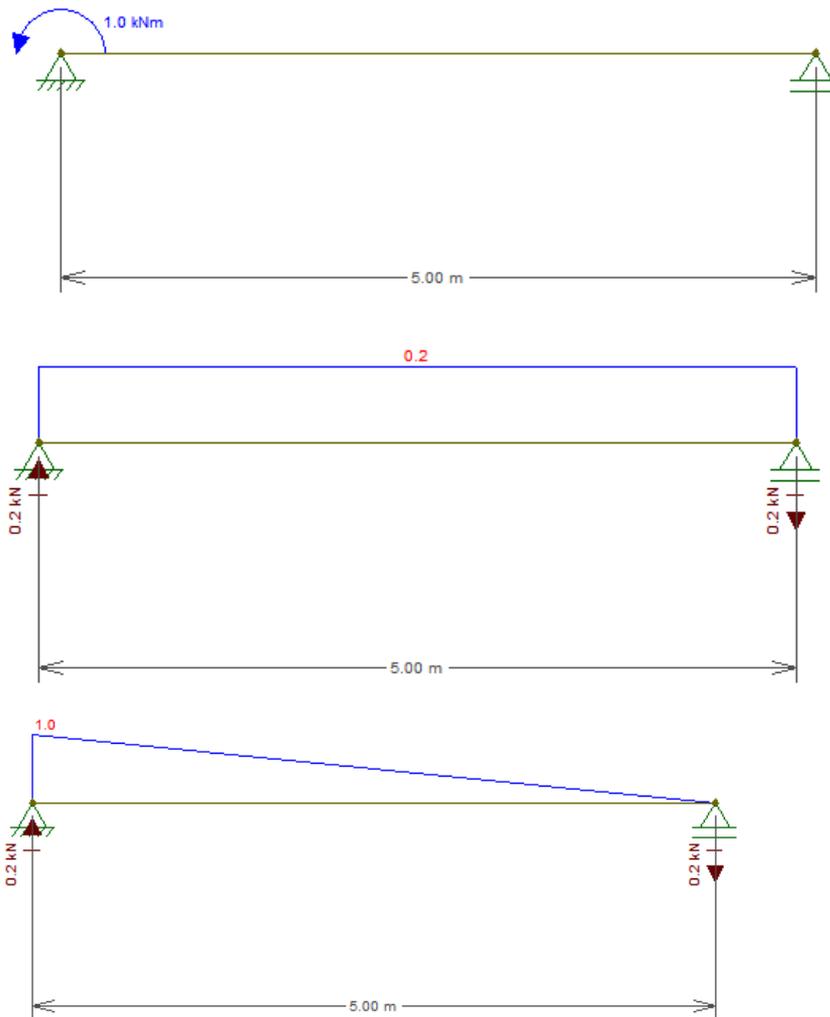
$$M_{(x)} = \int (-19,8x + 49,5)dx$$

$$M_{(x)} = -9,9x^2 + 49,5x$$

$$M_{(2,5)} = -9,9(2,5)^2 + 49,5(2,5)$$

$$M_{(2,5)} = 61,9kN.m$$

Equação 2 Virtual:

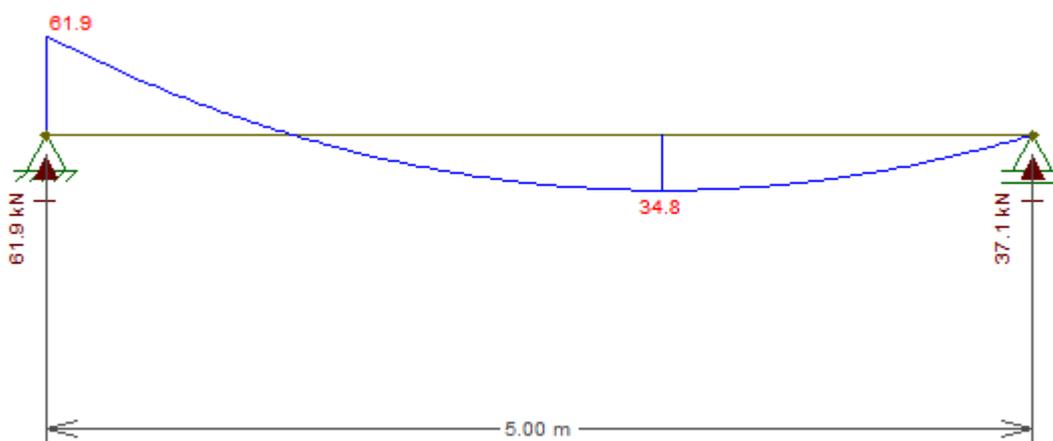
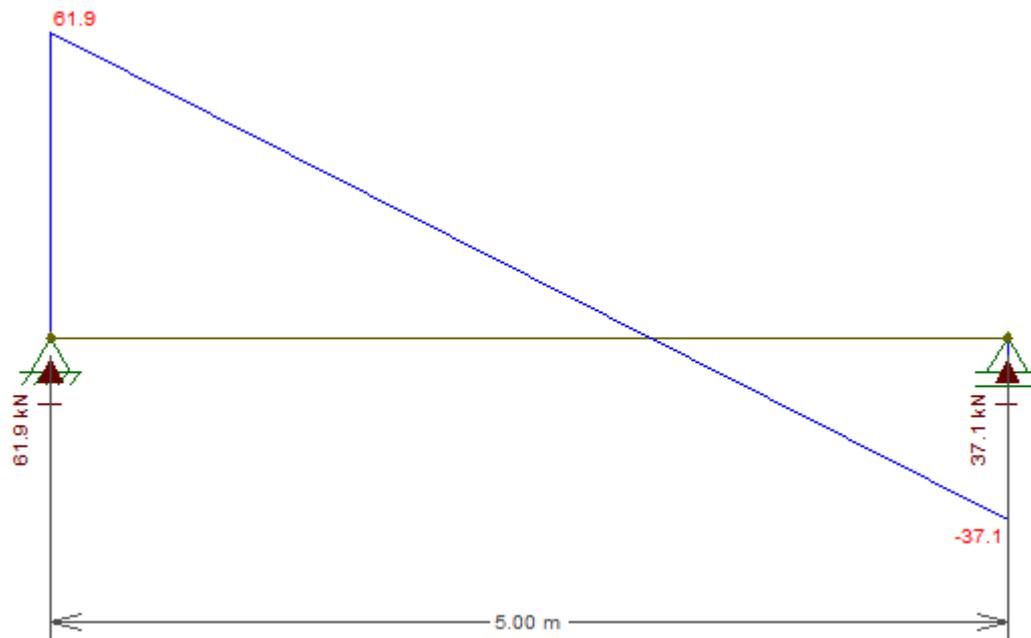
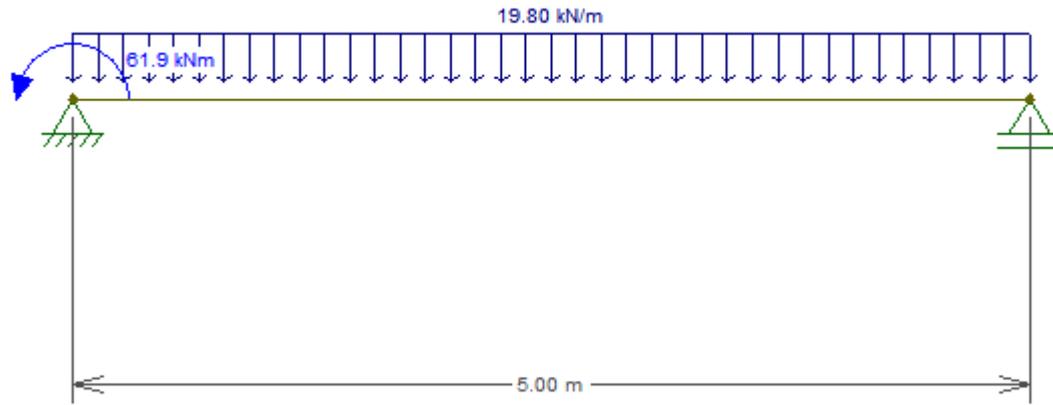


$$\begin{aligned}\sum MA &= 5 \cdot RB + 1 = 0 \\ RB &= 0,2 \text{ kN} \\ \sum F(y) &= RA - 0,2 = 0 \\ RA &= 0,2 \text{ kN}\end{aligned}$$

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

$$S_{10} = \frac{1}{3} \cdot (5 \text{ m}) \cdot 61,9 \cdot (-1) = -103,16$$

$$\begin{aligned}S_{11} &= \frac{1}{3} \cdot 5 \cdot 1 \cdot 1 = 1,66 \\ S_{10} + S_{11} \cdot X_1 &= 0 \\ -103,16 + 1,66 \cdot X_1 &= 0 \\ X_1 &= 61,9 \text{ kN} \cdot \text{m}\end{aligned}$$



Cortante é igual a integral da carga distribuída: $V(x) = \int -19,8dx$
 $V(x) = -19,8x + 61,9$

Momento Fletor é igual a integral da cortante:

$$\begin{aligned}M_{(x)} &= \int (-19,8x + 61,9)dx \\M_{(x)} &= -9,9x^2 + 61,9x - 61,9 \\M_{(5)} &= -9,9(5)^2 + 61,9(5) - 61,9 \\M_{(5)} &= 0kN.m\end{aligned}$$

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/>.

