

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

1. CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

| | |
|---|---|
| Nome da Disciplina: Estruturas Metálicas | Ano/semestre: 2021/2 |
| Código da Disciplina: 08500 | Período: 9º (Noturno) |
| Carga Horária Total: 80h/a | Carga Horária Teórica: 80h/a Carga Horária Prática: - |
| Pré-Requisito: Não se Aplica | Co-Requisito: Não se Aplica |

2. PROFESSOR(ES)

Rogério Santos Cardoso, Me.

3. EMENTA

Fabricação e Composição do Aço Estrutural; Dimensionamento à Tração; Dimensionamento à Compressão, Dimensionamento à Flexão Simples e Composta, Ligações com Soldas e Parafusos, Ligações – Apoios (bases).

4. OBJETIVO GERAL

Preparar o aluno para que possa analisar, calcular, dimensionar e detalhar estruturas de Aço.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

| Unidades | Objetivos Específicos |
|--|--|
| I - Fabricação e Composição do Aço Estrutural | Apresentar as propriedades mecânicas do concreto e do aço. Descrever os Estados Limites Últimos (ELU) e os Estados Limites de Serviço (ELS) de dimensionamento de estruturas de concreto armado. |
| II - Dimensionamento à Tração | Apresentar o dimensionamento de barras tracionadas para Estados Limites Últimos (ELU) e os Estados Limites de Serviço (ELS) de dimensionamento |
| III - Dimensionamento à Compressão | Conceituar e apresentar o dimensionamento a compressão, carga crítica de Euler, Esbeltez, Flambagem Global e Locas dos perfis Comprimidos |
| IV - Dimensionamento à Flexão Simples e Composta | Conceituar e apresentar o dimensionamento a Flexão Simples e Composta, Deslocamentos Máximos, Fator de Redução, Flexo-tração e Flexo-compressão |
| V - Ligações com Soldas e Parafusos | Determinar e dimensionar os vários tipos de ligações com solda e parafusos |
| VI - Ligações – Apoios (bases). | Determinar e dimensionar as ligações de apoio – Bases de pilares |

6. HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto: a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos; b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu

contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação: a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras. b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos; c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo; d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos: a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas; b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia; c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia: a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia; b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação; c) desenvolver sensibilidade global nas organizações; d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas; e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica: a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares: a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva; b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede; c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos; d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais); e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão: a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente. b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação: a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias; b) aprender a aprender.

7. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

| Semana | Data | Conteúdo | Estratégia de ensino-aprendizagem | Aula Teórica/Prática | Local |
|--------|------------|---|---|----------------------|--|
| 1 | 11/08/2021 | Apresentação do Plano de Ensino. Características e Propriedades do Aço | Aula Expositiva QR Code / Estudo de Caso Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube) Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula: questionário | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| 2 | 18/08/2021 | Processo de Fabricação e Composição e Propriedades do Aço Estrutural | Aula Expositiva QR Code / Estudo de Caso Leitura da referência bibliográfica | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |

| | | | | | |
|---|------------|--|--|---------|---|
| | | | <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | | |
| 3 | 25/08/2021 | Dimensionamento à Tração – NBR 8800 (2008) – ESB e RSL | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 4 | 01/09/2021 | Dimensionamento à Tração – NBR 8800 (2008) – (Furos e parafusos) | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 5 | 08/09/2021 | Dimensionamento à Tração – NBR 8800 (2008) – Critérios de dimensionamento e execução | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 6 | 15/09/2021 | ComVOCAÇÃO Dimensionamento à Compressão – NBR 8800 (2008) – Estabilidade (Flambagem Global e Local) | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 7 | 22/09/2021 | 1.ª Avaliação de Aprendizagem | Atividade Avaliativa | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |

| | | | | | |
|----|------------|--|--|---------|---|
| 8 | 29/09/2021 | Dimensionamento à Compressão – NBR 8800 (2008) – Estabilidade (Flambagem Global e Local) | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 9 | 06/10/2021 | Dimensionamento à Compressão – NBR 8800 (2008) – Estabilidade (Flambagem Global e Local) | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 10 | 13/10/2021 | Dimensionamento à Compressão – NBR 8800 (2008) – Curva de Flambagem | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 11 | 20/10/2021 | Dimensionamento à Compressão – NBR 8800 (2008) – Critérios de Dimensionamento e Execução | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |
| 12 | 27/10/2021 | Dimensionamento à Compressão – NBR 8800 (2008) – Critérios de Dimensionamento e Execução | <p>Aula Expositiva</p> <p>QR Code / Estudo de Caso</p> <p>Leitura da referência bibliográfica</p> <p>Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube)</p> <p>Atividade pré-aula: questionário</p> <p>Aula síncrona</p> <p>Atividade pós-aula: questionário</p> | Teórica | <p>Sala de Aula</p> <p>AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem</p> |

| | | | | | |
|----|------------|--|---|---------|--|
| 13 | 03/11/2021 | Dimensionamento à Flexão Simples – NBR 8800 (2008) – Estabilidade Global | Aula Expositiva QR Code / Estudo de Caso Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube) Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula: questionário | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| 14 | 10/11/2021 | 2.ª Avaliação de Aprendizagem | Atividade Avaliativa | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| 15 | 17/11/2021 | Dimensionamento à Flexão Simples – NBR 8800 (2008) – Estabilidade Local Momento Fletor (FLM, FLA) | Aula Expositiva QR Code / Estudo de Caso Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube) Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula: questionário | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| 16 | 24/11/2021 | Dimensionamento à Flexão Simples – NBR 8800 (2008) – Estabilidade Local Momento Fletor (FLM, FLA) | Aula Expositiva QR Code / Estudo de Caso Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube) Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula: questionário | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| 17 | 01/12/2021 | Dimensionamento - Flexão Composta Flexo-tração e Flexo-compressão | Aula Expositiva QR Code / Estudo de Caso Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube) Atividade pré-aula: questionário Aula síncrona Atividade pós-aula: questionário | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| 18 | 08/12/2021 | Ligações Metálicas | Aula Expositiva QR Code / Estudo de Caso Leitura da referência bibliográfica Objeto de aprendizagem: Vídeo aula (youtube) Atividade pré-aula: questionário | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |

| | | | | | |
|--|------------|--|---|---------|--|
| | | | Aula síncrona Atividade pós-aula: questionário | | |
| 19 | 15/12/2021 | 3.ª Avaliação de Aprendizagem | Atividade Avaliativa | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| 20 | 22/12/2021 | Provas de Segunda Chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 20/12/2021 a 23/12/2021 | Atividade Avaliativa | Teórica | Sala de Aula AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| <p>Provas de Segunda Chamada da 1VA, 2VA e 3VA: 20/12/2021 a 23/12/2021.</p> <p>*As VERIFICAÇÕES DE APRENDIZAGEM podem ser aplicadas de forma presencial ou virtual, bem como ter as datas alteradas a depender do quadro epidemiológico da pandemia da COVID19.</p> | | | | | |

8. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Metodologias:

Aula expositiva dialogada; atividade avaliativa; retomada de conteúdo, atividade orientada; estudo de caso; retomada de conteúdo; trabalho em grupo; Team-Based Learning (TBL); Tecnologias da Informação e Comunicação: QR Code. Utilização do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem): plataforma Moodle com Vídeo do YouTube, Vídeos aula de introdução, Fórum, Atividades Síncronas, Atividades e material postados no Sistema Acadêmico Lyceum

Recursos educativos:

Quadro-branco/pincel, projetor multimídia, livros, artigos científicos, AVA - plataforma Moodle, software de webconferência (aulas síncronas), livros digitais (minha biblioteca), computador, celular e internet.

Recursos de Acessibilidade disponíveis aos acadêmicos

O curso assegura acessibilidade metodológica, digital, comunicacional, atitudinal, instrumental e arquitetônica, garantindo autonomia plena do discente.

9. ATIVIDADE INTEGRATIVA

Não se aplica

10. PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM

1ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

Composição da nota:

- VA teórica – 0 a 50 pontos (on-line)
- Atividades/avaliações processuais – 0 a 50 pontos compostas por:
 - * Questionário Aula – 0 a 12 pontos (06 atividades no valor de 0 a 2 pontos cada atividade)
 - * Outras atividades a critério da disciplina – 0 a 38 pontos

A média da 1ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica on-line (0-50 pontos) e as notas obtidas nas avaliações processuais (0-50 pontos).

2ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

Composição da nota:

- VA teórica – 0 a 50 pontos
- Atividades/avaliações processuais – 0 a 50 pontos compostas por:

- * Questionário Aula – 0 a 12 pontos (06 atividades no valor de 0 a 2 pontos cada atividade)
- * Outras atividades a critério da disciplina – 0 a 38 pontos

A média da 2ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica on-line (0-50 pontos) e as notas obtidas nas avaliações processuais (0-50 pontos).

3ª Verificação de aprendizagem (V. A.) – valor 0 a 100 pontos

Composição da nota:

- VA teórica – 0 a 50 pontos
- Atividades/avaliações processuais – 0 a 50 pontos compostas por:
 - * Questionário Aula – 0 a 08 pontos (04 atividades no valor de 0 a 2 pontos cada atividade)
 - * Outras atividades a critério da disciplina – 0 a 42 pontos

A média da 3ª V. A. será a somatória da nota obtida na avaliação teórica on-line (0-50 pontos) e as notas obtidas nas avaliações processuais (0-50 pontos).

ORIENTAÇÕES ACADÊMICAS

- Nas três VAs - O pedido para avaliação substitutiva tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data de cada avaliação com apresentação de documentação comprobatória (Art. 94 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser protocolizada em formulário on-line específico da Secretaria Acadêmica no Sistema Acadêmico Lyceum obrigatoriamente.
- Nas três VAs - O pedido para revisão de nota tem o prazo de 3 (três) dias úteis a contar da data da publicação, no Sistema Acadêmico Lyceum, do resultado ou devolutiva feita pelo docente de cada avaliação. (§ 1 do art. 96 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA). A solicitação deverá ser feita por meio de processo físico na Secretaria Acadêmica da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA com a avaliação original em anexo, obrigatoriamente.
- Proibido uso de qualquer material de consulta durante a prova. “Atribui-se nota zero ao acadêmico que deixar de submeter-se às verificações de aprendizagens nas datas designadas, bem como ao que nela utilizar - se de meio fraudulento” (Art. 95 do Regimento Geral da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA).

11. BIBLIOGRAFIA

Básica:

DIAS, L.A.M. **Estrutura de aço: conceitos, técnicas e linguagem**. 8ª ed. Zigurate, 2011.

PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de aço**. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos - LTC, 2007. Também disponível em: Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2818-7/>.

REBELLO, C. P., Yopanan. **Estruturas de aço, concreto e madeira**. São Paulo: Thompson, 2006.

Complementar:

ALVES DOS SANTOS, Givanildo. **Tecnologia dos materiais metálicos: propriedades, estruturas e processos de obtenção**. São Paulo: Érica, 2015. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520414/cfi/0>

ANDRADE, Sebastião; VELLASCO, Pedro. **Comportamento e projeto de estruturas de aço**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: Editora Puc Rio, 2016. 408 p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156500/>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14762/2001: **Dimensionamento de estruturas de aço constituídas de perfis formados a frio**. Rio de Janeiro, ABNT: 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8800: **Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios**. Rio de Janeiro, ABNT: 2008.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca Bragança. **Estruturas metálicas: cálculos, detalhes, exercícios e projetos**. São Paulo: Blucher, 2005. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215325/>.

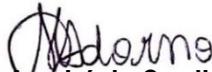
SILVA, P.; PANNONI, F.D. **Estrutura de aço para edifícios: aspectos tecnológicos e de concepção**. Blucher, 2010.

VELLASCO, Pedro Colmar Gonçalves da Silva et al. **Modelagem de estruturas de aço e mistas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153592/>.

Anápolis, 02 de agosto de 2021.



Prof. Me. Rogério Santos Cardoso
DIRETOR DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



Prof.ª Dra. Ana Lúcia Carrijo Adorno
COORDENADORA PEDAGÓGICA DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UniEVANGÉLICA



Prof. Me. Rogério Santos Cardoso
PROFESSOR(A) RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

