



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
Análise Estrutural I Código: EEC0012		A	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
ReMa I			
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Comum		Obrigatória	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64	64	-	4
Início da disciplina		Término da disciplina	
26/07/2021		11/11/2021	
Dia da semana		Horário	
Segunda feira e quinta feira		16h50-18h30	
Ementa			
Morfologia e topologia das estruturas; equações gerais de equilíbrio; esforços solicitantes; análise de sistemas estruturais reticulados planos; efeito de cargas móveis em estruturas isostáticas.			

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Desenvolver a competência de analisar estruturas bidimensionais reticuladas, estaticamente determinadas: vigas, pórticos, treliças e grelhas.

2.b Objetivos específicos

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar estruturas quanto a sua estaticidade e estabilidade;
- Prever o comportamento de estruturas (como elas trabalham): forma dos diagramas de esforços solicitantes (ES) e linhas elásticas;
- Determinar o grau de indeterminação estática;
- Determinar o grau de indeterminação cinemática;
- Determinar as reações de apoio (RA);
- Determinar os esforços solicitantes nas extremidades das barras;
- Determinar os esforços solicitantes ao longo das barras;
- Traçar os Diagramas de Esforços Solicitantes;
- Traçar Linhas de Influências e envoltórias de RA e ES;
- Traçar envoltórias
- Utilizar programas computacionais para a análise de estruturas reticuladas.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DIA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT	
		Síncrona	Assíncrona
	Unidade de aprendizagem 1		
26/07/21	1. Introdução ao curso.	2	
29/07/21	2. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceitos básicos; ▪ Análise Estrutural; ▪ Sistemas de unidades; ▪ Estática dos corpos rígidos <ul style="list-style-type: none"> – Sistemas de forças equivalentes (redução de um sistema de forças a um ponto); – Equações de equilíbrio estático. 	2	
02/08/21	3. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Idealizações (do comportamento real da estrutura) para a concepção dos modelos estruturais: <ul style="list-style-type: none"> – Geometria do modelo: elementos e sistemas estruturais; – Vãos efetivos; – Vínculos: apoios e ligações (rígidas e flexíveis); – Ações. – Hipótese dos pequenos deslocamentos; – Equilíbrio na configuração indeformada; – Desacoplamento dos efeitos axiais, de flexão e de torção. – Comportamento linear e Princípio da Superposição dos Efeitos. ▪ Graus de liberdade. Indeterminação cinemática. ▪ Estaticidade (condição de estaticidade: hipostático, isostático ou hiperestático) ▪ Estabilidade (Equilíbrios: estável, instável e indiferente) 	2	
05/08/21	4. Esforços solicitantes (seccionais); <ul style="list-style-type: none"> – Definições; – Relações com as tensões. 	2	
	Unidade de aprendizagem 2		
09/08/21	5. Treliças planas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classificação: <ul style="list-style-type: none"> – Estaticidade; – Lei de formação (simples, composta, complexa). 	2	
12/08/21	6. Exercícios.	2	
16/08/21	7. Métodos de análise.	2	
19/08/21	8. Exercícios.	2	
	Unidade de aprendizagem 3		
23/08/21	9. Reações de apoio e diagrama de esforços solicitantes (linhas de estado) de vigas, pórticos e grelhas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Convenção de sinais; 	2	
26/08/21	10. Vigas Simples.	2	
30/08/21	11. Vigas Simples.	2	
02/09/21	12. Vigas Simples.	2	
06/09/21	13. Vigas Simples.	2	
09/09/21	14. Pórticos Planos.	2	
13/09/21	15. Pórticos Planos.	2	
16/09/21	16. Pórticos Planos Simples	2	
20/09/21	17. Pórticos Planos Simples.	2	
23/09/21	18. Pórticos Planos Simples.	2	
	Unidade de aprendizagem 4		
27/09/21	19. Métodos de Energia.	2	
30/09/21	20. Métodos de Energia. PTV	2	
01/10/21	21. Métodos de Energia. PTV	2	
04/10/21	22. Métodos de Energia. PTV - Conpeex	2	
07/10/21	23. Métodos de Energia. PTV	2	
11/10/21	24. Métodos de Energia. PTV	2	
	Unidade de aprendizagem 5		
14/10/21	25. Linhas de influência e envoltórias para vigas e pórticos planos. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definições; ▪ Método direto. 	2	

18/10/21	26. Método direto.	2	
21/10/21	27. Método direto.	2	
25/10/21	28. Método direto.	2	
28/10/21	29. Envoltória.	2	
01/10/21	30. Envoltória.	2	
04/10/21	31. Envoltória.		
08/10/21	32. Método indireto (Método cinemático ou Princípio de Müller-Breslau).		

OBS:

1. Ao longo do semestre, este Programa Modelo poderá sofrer alterações, principalmente dentro de cada unidade de aprendizagem, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.
2. Conforme especificado no item Estratégias de Ensino, todos os conteúdos serão ofertados de modo assíncrono, portanto, fora dos horários destinados às "aulas", que não serão expositivas, no sentido instrucionista do termo. Ou seja, antes das "aulas" os estudantes já deverão ter estudado os conteúdos, feito testes assíncronos e discutido com colegas e o professor. *Não é uma transposição do presencial para o remoto*.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Vejam os dois documentos, com resumo e grifos meus, a seguir:

→ RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 02, DE 24 DE ABRIL DE 2019 que Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia:

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

- ...
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;

- ...
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.

Art. 6º ... Os PPCs dos cursos de graduação em Engenharia devem especificar e descrever claramente:

- ...
VIII - o processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem do curso...

- ...
§ 3º Devem ser incentivados os trabalhos dos discentes, tanto individuais quanto em grupo, sob a efetiva orientação docente.

- ...
§ 6º Deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno.

→ ORIENTAÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO REMOTO NA UFG

- *É essencial que o docente encontre formas de dialogar com o estudante, tanto de maneira geral quanto individualizada.*

- *Exige maior protagonismo discente e uma melhor organização espaço-temporal da sua rotina acadêmica.*

- *A carga horária das disciplinas ofertadas remotamente será a mesma prevista no PPC dos cursos. Porém, a orientação é de que o docente divida a carga horária em diferentes atividades (síncronas e assíncronas) e não use toda a carga horária semanal da disciplina em aulas expositivas, realizadas remotamente (por vide chamada, por exemplo).*

- *Também, é preciso ponderar a qualidade e o aproveitamento deste momento síncrono quando o seu tempo de execução se estender por longos períodos.*

- *A manutenção da oferta da disciplina, no horário preestabelecido e registrado no sistema, não restringe a realização das atividades somente naquele intervalo de tempo específico.*

- *O que está em pauta não é uma transposição do presencial para o 'remoto', mas uma reconfiguração deste para cenários de **interação**, comunicação, ensino e aprendizagem que extrapolam aqueles usualmente adotados em uma sala de aula presencial.*

- *A contabilização da frequência, também, ocorre por meio da participação em atividades simultâneas, mas não se restringe a estas.*

- *O processo de avaliação no ensino remoto, assim como em qualquer outro contexto, deve ser contínuo de modo a privilegiar o acompanhamento das diferentes etapas do processo de aprendizagem do estudante.*

Daí, a seguir, apresento as estratégias de ensino-aprendizagem que idealizei, tentando seguir princípios de aprendizagem ativa em tempos de ensino remoto.

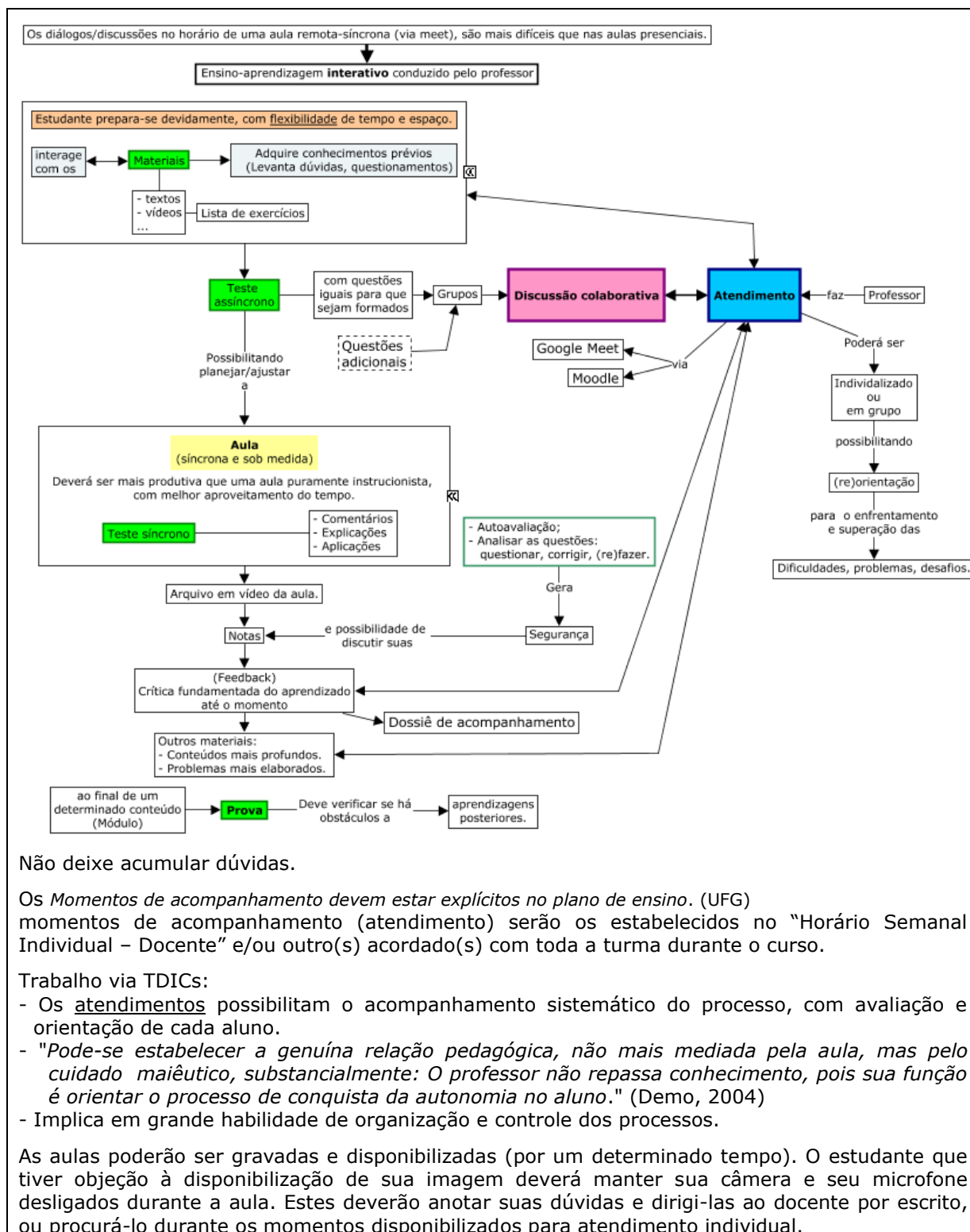
Ensino interativo conduzido pelo professor (com seu Mapa Conceitual na sequência).

Atividades assíncronas (fora do horário de aulas):

- Todos os conteúdos serão ofertados de modo assíncrono: Indicação e/ou disponibilização de **materiais** de ensino-aprendizagem, inclusive o desenvolvimento de formulações.
- Atendimento, individualizado ou em grupo, para (re)orientação.
- Coleta de dados (**Testes assíncronos**) para avaliações de acompanhamento (formativas/mediadoras).

Atividades síncronas:

- Atendimento, individualizado ou em grupo, para (re)orientação (fora do horário de aulas).
- Nos horários de "aulas", serão desenvolvidas:
 - Atividades planejada/ajustada às necessidades da turma em função das dificuldades/desafios diagnosticados;
 - Coleta de dados (**Testes e provas síncronas**) para avaliações:
 - De acompanhamento (formativas/mediadoras),
 - Finais de módulo.



5. RECURSOS UTILIZADOS

Poderão ser utilizados:

Computador, "smartphone";

Mesa digitalizadora, quadro branco, calculadora;

Livros, apostilas, Listas de exercícios, vídeo aulas, materiais interativos, tabelas;

Programas computacionais (softwares): FTOOL, LESM, SAP2000, TQS;

Ferramentas para comunicação remota:

- Assíncronas: Moodle, SIGAA, Grupo de WhatsApp;

- Síncronas: Google Meet, Skype.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

O processo de avaliação no ensino remoto, assim como em qualquer outro contexto, deve ser contínuo de modo a privilegiar o acompanhamento das diferentes etapas do processo de aprendizagem do estudante. É fundamental que o plano de ensino docente traga, de forma explícita, a delimitação das estratégias e das atividades avaliativas que serão exploradas. (UFG)

As avaliações serão a partir de três tipos de instrumentos de coleta de dados (de aprendizagem), postados na ferramenta Moodle:

- 1º instrumento. Teste assíncrono (Ta).
 - Deverá ser respondido individualmente em horário especificado.
 - Na sequência, deverá ser analisado em grupo de discussão colaborativa e ao final enviar ao professor um documento (em PDF) com eventuais questionamentos/comentários e a resolução do teste.
 - Os testes assíncronos não entregues no prazo determinado sofrerão penalidades na nota (20% por cada dia de atraso).
 - A média das notas destes testes (MTa) corresponderá a 10% da média final (MFinal).
- 2º instrumento. Teste síncrono (Ts).
 - Deverá ser respondido no horário estabelecido como “aula” e marcado com antecedência mínima de uma “aula”.
 - Poderão ser descartados até 2 testes síncronos.
 - A média das notas destes testes (MTs) corresponderá a 30% da média final (MFinal).
- 3º instrumento. Prova (P).
 - Deverá ser respondida no horário estabelecido como “aula” e marcada com antecedência mínima de uma “aula”.
 - A média (aritmética simples) das notas das provas (MP) corresponderá a 60% da média final (MFinal).

6.b Composição da nota

As notas serão compostas por

- Testes Assíncronos: 10%;
- Testes Síncronos: 30%;
- Provas: 60%.

Se o estudante deixar de fazer mais que dois testes síncronos ou alguma prova, deverá fazer segunda chamada em data e hora determinada pelo professor, para repor a(s) nota(s).

Segundas chamadas serão orais (síncronas).

A quantidade de testes/provas será função do andamento do curso.

A aprovação está condicionada a média e frequência mínimas estabelecidas no RGCG da UFG.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

AMARAL, O. C. Estruturas Isostáticas. 7ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.
SUSSEKIND, J. C. Curso de Análise Estrutural. 9ª ed. São Paulo: Editora Globo, 1989. Vol. 1.
SORIANO, H. L. Estática das Estruturas. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.
GORFIN, B; OLIVEIRA, M. M. Estruturas isostáticas. Rio de Janeiro: LTC, 1978.
MACHADO JR., E. F. Introdução à isostática. São Carlos: Editora da EESC-USP, 1999.
MARTHA, L. F. Análise de Estruturas. 1ª edição. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2010. 524p. ISBN: 8535234551.

Complementar

HIBBELER, R. C. Estática: Mecânica para Engenharia. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2006.
FONSECA, A. Curso de mecânica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S/A, 1972. Vols. 1 e 2.
CAMPANARI, F. A. Teoria das estruturas. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1985. Vols. 1-4.
FREITAS NETO, J. A. e SPERANDIO JR., E. Exercícios de estática e resistência dos materiais. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1979.

Programas Computacionais

Ftool: A Frame Analysis Educational Software. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/etools>.

LESM: Linear Elements Structure Model. Disponível em <https://web.tecgraf.puc-rio.br/lesm/>.

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Ademir Aparecido do Prado (9.8250-6765)

Goiânia, 01 de julho de 2021.



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
Análise Estrutural II Código: EEC0013		A	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
Cálculo Numérico, ReMa II, Análise Estrutural I e Sistemas Estruturais I			
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Comum		Obrigatória	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total		Carga horária teórica	Carga horária prática
			Carga horária semanal
64	64	-	4
Início da disciplina		Término da disciplina	
29/07/2021		11/11/2021	
Dia da semana		Horário	
Quinta feira		07h10-10h30	

Ementa

Estruturas hiperestáticas; métodos clássicos da análise estrutural; método das forças aplicado à análise de estruturas reticuladas planas; método dos deslocamentos aplicado à análise de estruturas reticuladas planas; desconsideração da deformação axial.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Desenvolver a competência de analisar estruturas bidimensionais reticuladas, estaticamente indeterminadas.

2.b Objetivos específicos

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- Identificar estruturas quanto a sua estaticidade e estabilidade;
- Prever o comportamento de estruturas (como elas trabalham): forma dos diagramas de esforços solicitantes e linhas elásticas;
- Determinar o grau de indeterminação estática;
- Determinar o grau de indeterminação cinemática;
- Determinar as reações de apoio;
- Determinar os esforços solicitantes nas extremidades das barras;
- Determinar os esforços solicitantes ao longo das barras;
- Traçar os Diagramas de Esforços Solicitantes;
- Utilizar, entendendo o funcionamento, programas computacionais para a análise de estruturas reticuladas.
- Desenvolver um programa computacional para a análise de vigas contínuas.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DIA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT	
		Síncrona	Assíncrona
	Unidade de aprendizagem 1		
29/07/21	1. Introdução ao curso remoto. Conceitos básicos. ▪ Estruturas isostáticas. ▪ Grau de indeterminação estática ou de hiperestaticidade. ▪ Grau de indeterminação cinemática: total e reduzido. ▪ Conceitos de Rigidez e Flexibilidade. ▪ PTV → Método da Carga Unitária. ▪ Linearidade Física e Geométrica → Princípio da Superposição dos Efeitos (PSE). ▪ Estruturas com simetria.	4	
05/08/21	2. Formulação clássica de análise estrutural pelo Método das Forças (MF)/Flexibilidade. ▪ Sistema Principal do MF, Hiperestáticos (Xi) e condições de compatibilidade; – Equações de Compatibilidade com PSE → Coeficientes de Flexibilidade x Hiperestáticos.	4	
12/08/21	3. Análise de estruturas pelo MF.	4	
19/08/21	4. Análise de estruturas pelo MF.	4	
26/08/21	5. Análise de estruturas pelo MF.	4	
	Unidade de aprendizagem 2		
02/09/21	6. Formulação clássica de análise estrutural pelo Método dos Deslocamentos (MD)/Rigidez, considerando e desconsiderando as deformações de esforços normais: ▪ Sistema Principal do MD, condições de equilíbrio; – Equações de Equilíbrio com PSE → Coeficientes de Rigidez x Deslocamentos.	4	
09/09/21	7. Análise de estruturas pelo MD.	4	
16/09/21	8. Análise de estruturas pelo MD.	4	
23/09/21	9. Análise de estruturas pelo MD.	4	
30/09/21	10. Análise de estruturas pelo MD.	4	
07/10/21	11. Análise de estruturas pelo MD. - Conpeex	4	
14/10/21	12. Análise de estruturas pelo MD.	4	
21/10/21	13. Introdução ao Método da Rigidez Direta.	4	
28/10/21	14. Introdução ao Método da Rigidez Direta.	4	
04/11/21	15. Introdução ao Método da Rigidez Direta.	4	
11/11/21	16. Introdução ao Método da Rigidez Direta.	4	

OBS:

1. Ao longo do semestre, este Programa Modelo poderá sofrer alterações, principalmente dentro de cada unidade de aprendizagem, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.
2. Conforme especificado no item Estratégias de Ensino, todos os conteúdos serão ofertados de modo assíncrono, portanto, fora dos horários destinados às “aulas”, que não serão expositivas, no sentido instrucionista do termo. Ou seja, antes das “aulas” os estudantes já deverão ter estudado os conteúdos, feito testes assíncronos e discutido com colegas e o professor. *Não é uma transposição do presencial para o remoto*.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Vejam os dois documentos, com resumo e grifos meus, a seguir:

→ RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 02, DE 24 DE ABRIL DE 2019 que Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia:

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

- ...
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;

...
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.

Art. 6º ... Os PPCs dos cursos de graduação em Engenharia devem especificar e descrever claramente:

...
VIII - o processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem do curso...

...
§ 3º Devem ser incentivados os trabalhos dos discentes, tanto individuais quanto em grupo, sob a efetiva orientação docente.

...
§ 6º Deve ser estimulado o uso de metodologias para aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno.

→ ORIENTAÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO REMOTO NA UFG

- *É essencial que o docente encontre formas de dialogar com o estudante, tanto de maneira geral quanto individualizada.*

- *Exige maior protagonismo discente e uma melhor organização espaço-temporal da sua rotina acadêmica.*

- *A carga horária das disciplinas ofertadas remotamente será a mesma prevista no PPC dos cursos. Porém, a orientação é de que o docente divida a carga horária em diferentes atividades (síncronas e assíncronas) e não use toda a carga horária semanal da disciplina em aulas expositivas, realizadas remotamente (por vide chamada, por exemplo).*

- *Também, é preciso ponderar a qualidade e o aproveitamento deste momento síncrono quando o seu tempo de execução se estender por longos períodos.*

- *A manutenção da oferta da disciplina, no horário preestabelecido e registrado no sistema, não restringe a realização das atividades somente naquele intervalo de tempo específico.*

- *O que está em pauta não é uma transposição do presencial para o 'remoto', mas uma reconfiguração deste para cenários de **interação**, comunicação, ensino e aprendizagem que extrapolam aqueles usualmente adotados em uma sala de aula presencial.*

- *A contabilização da frequência, também, ocorre por meio da participação em atividades simultâneas, mas não se restringe a estas.*

- *O processo de avaliação no ensino remoto, assim como em qualquer outro contexto, deve ser contínuo de modo a privilegiar o acompanhamento das diferentes etapas do processo de aprendizagem do estudante.*

Daí, a seguir, apresento as estratégias de ensino-aprendizagem que idealizei, tentando seguir princípios de aprendizagem ativa em tempos de ensino remoto.

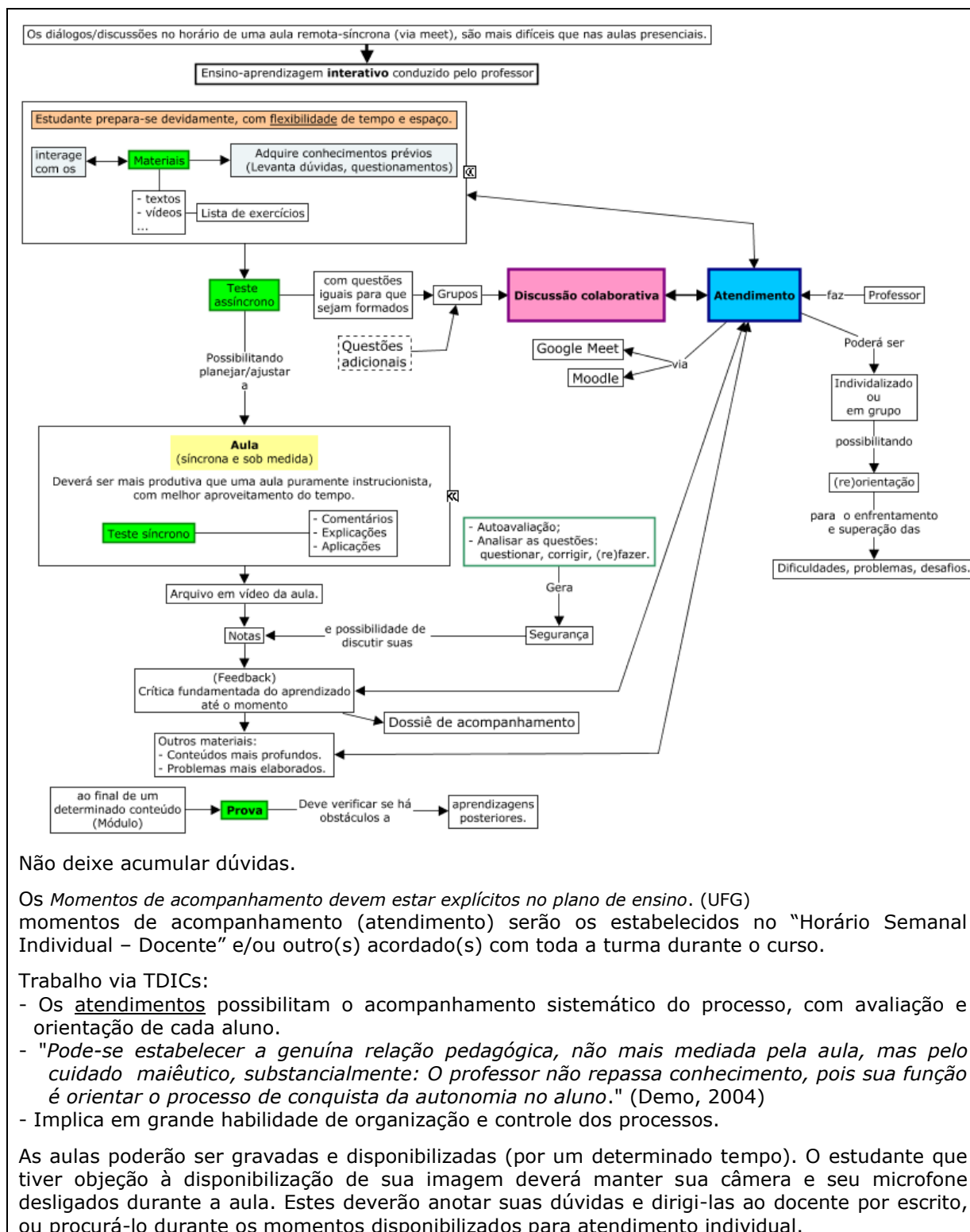
Ensino interativo conduzido pelo professor (com seu Mapa Conceitual na sequência).

Atividades assíncronas (fora do horário de aulas):

- Todos os conteúdos serão ofertados de modo assíncrono: Indicação e/ou disponibilização de **materiais** de ensino-aprendizagem, inclusive o desenvolvimento de formulações.
- Atendimento, individualizado ou em grupo, para (re)orientação.
- Coleta de dados (**Testes assíncronos**) para avaliações de acompanhamento (formativas/mediadoras).

Atividades síncronas:

- Atendimento, individualizado ou em grupo, para (re)orientação (fora do horário de aulas).
- Nos horários de "aulas", serão desenvolvidas:
 - Atividades planejada/ajustada às necessidades da turma em função das dificuldades/desafios diagnosticados;
 - Coleta de dados (**Testes e provas síncronas**) para avaliações:
 - De acompanhamento (formativas/mediadoras),
 - Finais de módulo.



Não deixe acumular dúvidas.

Os *Momentos de acompanhamento* devem estar explícitos no plano de ensino. (UFG)

momentos de acompanhamento (atendimento) serão os estabelecidos no "Horário Semanal Individual – Docente" e/ou outro(s) acordado(s) com toda a turma durante o curso.

Trabalho via TDICs:

- Os atendimentos possibilitam o acompanhamento sistemático do processo, com avaliação e orientação de cada aluno.
- "Pode-se estabelecer a genuína relação pedagógica, não mais mediada pela aula, mas pelo cuidado maiêutico, substancialmente: O professor não repassa conhecimento, pois sua função é orientar o processo de conquista da autonomia no aluno." (Demo, 2004)
- Implica em grande habilidade de organização e controle dos processos.

As aulas poderão ser gravadas e disponibilizadas (por um determinado tempo). O estudante que tiver objeção à disponibilização de sua imagem deverá manter sua câmera e seu microfone desligados durante a aula. Estes deverão anotar suas dúvidas e dirigi-las ao docente por escrito, ou procurá-lo durante os momentos disponibilizados para atendimento individual.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Poderão ser utilizados:

Computador, "smartphone";

Mesa digitalizadora, quadro branco, calculadora;

Livros, apostilas, Listas de exercícios, vídeo aulas, materiais interativos, tabelas;

Programas computacionais (softwares): FTOOL, LESM, SAP2000, TQS;

Ferramentas para comunicação remota:

- Assíncronas: Moodle, SIGAA, Grupo de WhatsApp;

- Síncronas: Google Meet, Skype.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

O processo de avaliação no ensino remoto, assim como em qualquer outro contexto, deve ser contínuo de modo a privilegiar o acompanhamento das diferentes etapas do processo de aprendizagem do estudante. É fundamental que o plano de ensino docente traga, de forma explícita, a delimitação das estratégias e das atividades avaliativas que serão exploradas. (UFG)

As avaliações serão a partir de três tipos de instrumentos de coleta de dados (de aprendizagem), postados na ferramenta Moodle:

- 1º instrumento. Teste assíncrono (Ta).
 - Deverá ser respondido individualmente em horário especificado.
 - Na sequência, deverá ser analisado em grupo de discussão colaborativa e ao final enviar ao professor um documento (em PDF) com eventuais questionamentos/comentários e a resolução do teste.
 - Os testes assíncronos não entregues no prazo determinado sofrerão penalidades na nota (20% por cada dia de atraso).
 - A média das notas destes testes (MTa) corresponderá a 10% da média final (MFinal).
- 2º instrumento. Teste síncrono (Ts).
 - Deverá ser respondido no horário estabelecido como “aula” e marcado com antecedência mínima de uma “aula”.
 - Poderão ser descartados até 2 testes síncronos.
 - A média das notas destes testes (MTs) corresponderá a 30% da média final (MFinal).
- 3º instrumento. Prova (P).
 - Deverá ser respondida no horário estabelecido como “aula” e marcada com antecedência mínima de uma “aula”.
 - A média (aritmética simples) das notas das provas (MP) corresponderá a 60% da média final (MFinal).

6.b Composição da nota

As notas serão compostas por

- Testes Assíncronos: 10%;
- Testes Síncronos: 30%;
- Provas: 60%.

Se o estudante deixar de fazer mais que dois testes síncronos ou alguma prova, deverá fazer segunda chamada em data e hora determinada pelo professor, para repor a(s) nota(s).

Segundas chamadas serão orais (síncronas).

A quantidade de testes/provas será função do andamento do curso.

A aprovação está condicionada a média e frequência mínimas estabelecidas no RGCG da UFG.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

MARTHA, L. F. *Análise de Estruturas*. 1ª edição. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2010. 524p. ISBN: 8535234551.

SORIANO, H. L.; Lima, S. S. *Análise de Estruturas: Método das Forças e Método dos Deslocamentos*. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

SUSSEKIND, J. C. *Curso de Análise Estrutural*. 9a edição. São Paulo: Editora Globo, 1991. Vol. 2 e 3.

Complementar:

MARTHA, L. F. *Ftool: A Frame Analysis Educational Software*. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lfm>.

CAMPANARI, F. A. *Teoria das estruturas*, vol. 1, 2 e 3, Rio de Janeiro. Editora Guanabara Dois, 1985.

SORIANO, H. L.; LIMA, S. S. *Análise de estruturas: formulação matricial e implementação computacional*, Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2005.

GERE, J.M., WEAVER. W. *Análise de estruturas reticuladas*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

MOREIRA, D.F. *Análise matricial das estruturas*. Rio de Janeiro; São Paulo: Livros Técnicos e científicos: Ed. da Univ. de São Paulo, 1977.

KALMUS, S.S.; LUNARDI, E. *Estabilidade das construções*. São Paulo: Nobel, 1978.

Programas Computacionais

Ftool: A Frame Analysis Educational Software. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/etools>.

LESM: Linear Elements Structure Model. Disponível em <https://web.tecgraf.puc-rio.br/lesm/>.

SMath Studio. Disponível em <https://en.smath.com>

GNU Octave. Scientific Programming Language. Disponível em <https://www.gnu.org/software/octave/>

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Ademir Aparecido do Prado (9.8250-6765)

Goiânia, 01 de julho de 2021.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
Concreto Estrutural 1 – EEC 0034		B	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
COCI I – Sistemas Estruturais I – REMA 2 Análise estrutural I – Laboratório MACO 2			
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Específico		Obrigatória	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64	64	-	04
Início da disciplina		Término da disciplina	
26/07/2021		08/11/2021	
Dia da semana		Horário	
Segunda/Quarta		16:50/18:30	

Ementa

Bases da associação concreto-aço; Fundamentos do projeto de estruturas de concreto armado; Elementos estruturais em concreto armado; Propriedades dos materiais concreto x aço; Dimensionamento de vigas à flexão; Dimensionamento de vigas ao cisalhamento; Verificações aos estados limites de serviço.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Apresentar as bases teóricas do material concreto armado e estudar as características para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais em concreto armado.

2.b Objetivos específicos

- Apresentar as bases teóricas sobre o comportamento do material concreto armado;
- Histórico de aplicação e exemplos de obras no Brasil e no Mundo;
- Fundamentos do Projeto de Estruturas em Concreto Armado – bases normativas;
- Estados Limites Últimos - Domínios de Dimensionamento;
- Aderência e Ancoragem;
- Dimensionamento e Detalhamento das Vigas em Concreto Armado – Flexão e Cisalhamento;
- Verificações aos Estados Limites Últimos e de Serviço;

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT		CHP	
		Síncrona	Assíncrona	Síncrona	Assíncrona
Julho					
26/7	Introdução ao Curso de Concreto I	2			
28/7	Bases da Associação Concreto x Aço	2			
Agosto					
02/8	Propriedades do Concreto/Aço Estrutural	2			

04/8	Requisitos de qualidade e durabilidade		2		
09/8	Resistência, Segurança e estados limites	2			
11/8	Normas Vigentes	2			
16/8	1ª. Avaliação: N1	2			
18/8	Domínios de Dimensionamento	2			
23/8	Bases do Dim. Flexão Simples (FS)	2			
25/8	Dim. Seções Retangulares Arm. Simples	2			
30/8	Dim. Seções Retangulares Arm. Dupla	2			
Setembro					
01/09	Dimensionamento Seções T	2			
06/09	Ex. Numéricos de Dim. Flexão		2		
08/09	Bases Dimensionamento Cisalhamento	2			
13/09	Ex. Numéricos de Dim. Cisalhamento	2			
15/09	Aula de Revisão para a Prova		2		
20/09	2ª. Avaliação: N2	2			
22/09	Aderência e Ancoragem	2			
27/09	Ancoragem – prescrições normativas		2		
29/09	Detalhamento de Vigas – Parte 1	2			
Outubro					
04/10	Detalhamento de Vigas – Parte 2	2			
06/10	Aderência e Ancoragem - Vídeo		2		
11/10	Detalhamento de Vigas – Parte 3	2			
13/10	Detalhamento de Vigas – Parte 4		2		
18/10	ELS – Deslocamentos Admissíveis	2			
20/10	ELS – Formação e Abertura Fissuras	2			
25/10	Aula de Revisão para a Prova		2		
27/10	3ª. Avaliação: N3	2			
Novembro					
01/11	Noções de Cálculo via Computador		2		
03/11	Noções de Cálculo via Computador		2		
08/11	4ª. Avaliação - Prova Substitutiva	2			
10/11	Entrega das Notas Finais	2			

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As aulas e conteúdos serão administrados através da plataforma Google Sala de Aula G Suite , atendendo as recomendações para o ensino remoto emergencial.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Google Meet, G Suite, Plataforma SIGAA, E-Mail Institucional, WhatsApp

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

Ao longo do semestre serão realizadas três avaliações com o intuito de acompanhar o desenvolvimento do aluno com relação ao conteúdo exposto. Estas avaliações constarão de provas escritas. A menção final será determinada somando-se as seguintes médias e notas:

Nota 1(N1) - prova escrita 1 ; Nota 2(N2) - prova escrita 2 ; Nota 3(N3) - prova escrita 3

As avaliações, portanto, constarão de três (3) provas a serem realizadas durante o curso, sendo que o aluno que obtiver uma média $M1 \geq 6,0$ então sua média final será $MF = M1$ e estará dispensado de fazer a quarta prova. Caso contrário, o aluno deverá realizar a quarta prova (N4), e sua média final (MF) será calculada pela equação III.

Um detalhe especial sobre a 4ª prova que consiste numa prova especial envolvendo todo o conteúdo do semestre para os alunos que não obtiveram aprovação com as avaliações anteriores ou que, por algum motivo, se ausentaram de alguma avaliação. Vale ressaltar que a disciplina é ministrada em regime remoto emergencial, obrigando por força de regulamentação do Ministério da Educação, que os alunos nela

matriculados compareçam, no mínimo, a 75% (setenta e cinco por cento) das aulas e atividades programadas. A não observância deste preceito coloca o aluno na condição de reprovado em que o mínimo de frequência não foi atingido, independentemente do resultado obtido nas avaliações

6;b Composição da nota

$M1 = 0,2 \cdot N1 + 0,4 \cdot N2 + 0,4 \cdot N3$ (equação I)

Se $M1 \geq 6,0$ então $MF = M1$ (equação II).

Se $M1 < 6,0$ então $MF = (M1+N4)/2$ (equação III), o aluno será aprovado se: $MF \geq 6,0$. Ao contrário, **REPROVADO!**

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

[1] Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT – Projeto de Estruturas de Concreto Armado NBR 6118 : 2014 , Rio de Janeiro ABNT Editora, 2014;

[2] Carvalho, R. Chust & Figueiredo Filho, J. R., Cálculo e Detalhamento de Estruturas usuais de Concreto Armado, São Paulo: EDUFSCAR Editora, 2001.

[3] Clímaco, J. C. T. de Souza – Estruturas de Concreto Armado: Fundamentos de Projeto, Dimensionamento e Verificação – Editora da Universidade de Brasília – UnB – Brasília – 2005;

Complementar

[4] FUSCO, P.B. Estruturas de Concreto - Fundamentos do Projeto Estrutural. São Paulo, Ed. USP McGraw-Hill, 1976, 298p.

[5] MACGREGOR, J.G. Reinforced Concrete – Mechanics and design. 3ª ed., Upper Saddle River, Ed. Prentice Hall, 1997, 939p.

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Prof. Dr. Janes Cleiton Alves de Oliveira

Goiânia, 25 de Junho de 2021.



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
Concreto Estrutural II		A	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
Análise Estrutural II / Concreto Estrutural I			
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Específico		Obrigatória	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64	64		4
Início da disciplina		Término da disciplina	
28/07/2021		10/11/2021	
Dia da semana		Horário das atividades síncronas	
Quarta-feira		08h50min às 10h30min	
Quarta-feira		10h50min às 12h30min	

Ementa

1. Dimensionamento e detalhamento de lajes maciças de concreto armado
2. Dimensionamento de seções à flexão composta;
3. Noções sobre flambagem e carga crítica;
4. Dimensionamento e detalhamento de pilares de concreto armado;
5. Torção no concreto armado.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

A disciplina tem por objetivo introduzir o aluno à prática do projeto de estruturas de concreto armado através do dimensionamento e detalhamento de elementos estruturais, especificamente lajes maciças e pilares.

2.b Objetivos específicos

1. O aluno deverá apresentar sólidos conhecimentos sobre o comportamento estrutural do material concreto armado.
2. Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de dimensionar e detalhar os seguintes elementos estruturais:
 - lajes maciças de concreto armadas em uma e duas direções
 - pilares de concreto armado submetidos a forças centradas e excêntricas.
 - vigas de concreto submetidas à momento de torção

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

Mês	Dia	Conteúdo	CHT (*)		CHP(*)
			Síncrona	Assíncrona	
Julho	28	1 Lajes de concreto armado 1.1 Conceituação e aplicação	2		
	28	1 Lajes de concreto armado 1.2 Vãos teóricos 1.3 Carregamentos usuais 1.4 Pré-dimensionamento 1.5 Esforços e dimensionamento de lajes armadas em uma única direção	4		
Agosto	04	1 Lajes de concreto armado 1.6 Noções gerais de teoria das placas 1.7 Processos de cálculo aproximados para lajes armadas em duas direções: tabelas de Czérny e Bares	6		
	04	1 Lajes de concreto armado 1.8 Lajes armadas em duas direções: critérios de homogeneização do momento negativo e correção do momento positivo por processo aproximado Início do primeiro Trabalho	8		
	11	1 Lajes de concreto armado 1.9 Cálculo das reações de apoio das lajes sobre as vigas pelo processo das linhas de ruptura	10		
	11	1 Lajes de concreto armado 1.10 Prescrições da NBR 6118 para o cálculo e detalhamento das armaduras nas lajes maciças 1.11 Detalhamento das armaduras em lajes maciças	12		
	18	1 Lajes de concreto armado 1.12 Exemplo de dimensionamento de um pavimento	14		
	18	1 Lajes de concreto armado 1.12 Exemplo de dimensionamento de um pavimento	16		
	25	1 Lajes de concreto armado 1.12 Exemplo de dimensionamento de um pavimento	18		
	25	1 Lajes de concreto armado 1.13 Dimensionamento de lajes treliçadas	20		
Setembro	01	1 Lajes de concreto armado 1.13 Dimensionamento de lajes treliçadas	22		
	01	1ª Teste: Lajes de concreto armado	24		
	08	2 Dimensionamento de seções à flexão composta 2.1 Flexo-tração com pequena excentricidade 2.2 Flexo-tração com grande excentricidade.	26		
	08	2 Dimensionamento de seções à flexão composta 2.3 Flexo-compressão com grande excentricidade 2.4 Flexo-compressão com pequena excentricidade e seção totalmente comprimida 2.5 Compressão axial	28		
	15	2 Dimensionamento de seções à flexão composta 2.6 Flexo-compressão com pequena excentricidade e seção parcialmente comprimida	30		
	15	2 Dimensionamento de seções à flexão composta 2.7 Detalhamento de vigas submetidas à flexão composta de grande excentricidade 2.8 Ábacos para dimensionamento de seções submetidas à flexão composta reta 2.9 Ábacos para flexão composta oblíqua 2.10 Processo aproximado da NBR 6118:2003 para dimensionamento à flexão composta reta	32		
	22	3 Pilares de concreto armado 3.1 Introdução: Flambagem e noções de efeitos de segunda ordem	34		
	22	3 Pilares de concreto armado 3.2 Noções de instabilidade Início do segundo Trabalho	36		
	29	2ª Teste: Flexão composta	38		
	29	3 Pilares de concreto armado 3.3 Introdução ao cálculo da carga crítica de instabilidade pelo processo geral. 3.4 Critérios da NBR 6118 para dimensionamento de pilares com esbeltez menor que 90 (pilar padrão). 3.5 Dispensa dos efeitos locais de Segunda ordem. 3.6 Pilares com esbeltez entre 90 e 140	40		

Mês	Dia	Conteúdo	CHT (*)		CHP(*)
			Síncrona	Assíncrona	
Outubro	06	3 Pilares de concreto armado 3.7 Modelos matemáticos de análise de estruturas sob carregamento vertical e horizontal. 3.8 Estabilidade global de edifícios: parâmetros α e γ_z	42		
	06	3 Pilares de concreto armado 3.9 Disposições construtivas para pilares	44		
	13	3 Pilares de concreto armado 3.10 Exemplo de dimensionamento de pilar intermediário	46		
	13	3 Pilares de concreto armado 3.11 Exemplo de dimensionamento de pilar de extremidade	48		
	20	3 Pilares de concreto armado 3.12 Exemplo de dimensionamento de pilar de canto	50		
	20	3 Pilares de concreto armado 3.13 Exemplos de dimensionamento de pilar	52		
	27	4 Torção no concreto armado 4.1 Torção em vigas no estádio I	54		
	27	4 Torção no concreto armado 4.2 Torção em vigas fissuradas: analogia da treliça clássica e generalizada. 4.3 Torção com flexão e esforço cortante. Indicações da NBR 6118	56		
Novembro	03	4 Torção no concreto armado 4.4 Exercício de dimensionamento de viga de marquise à flexão, ao esforço cortante e à torção	58		
	03	4 Torção no concreto armado 4.4 Exercício de dimensionamento de viga de marquise à flexão, ao esforço cortante e à torção	60		
	10	3ª Teste: Pilares de concreto armado e Torção	62		
	10	3ª Teste: Pilares de concreto armado e Torção	64		

CHT – Carga horária em aulas teóricas

CHP – Carga horária em aulas práticas

(*) – Carga horária acumulada

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As estratégias de ensino dessa disciplina resumem-se em:

- Aulas expositivas onde os principais conceitos e métodos de dimensionamento de estruturas de concreto armado são apresentados.
- Aulas de exercícios, onde os alunos resolvem problemas de dimensionamento de estruturas reais de concreto armado.
- Trabalhos a serem resolvidos pelos alunos fora de sala de aula.

As aulas expositivas e de exercícios serão síncronas, no horário da disciplina e nos dias previstos no item 3. Os trabalhos serão desenvolvidos pelos alunos como atividades assíncronas.

5. RECURSOS UTILIZADOS

As aulas expositivas serão ministradas de forma remota utilizando as seguintes plataformas e recursos:

- SIGAA;
- Google Meet
- Google Sala de aula

As aulas serão gravadas e disponibilizadas no Google Sala de aula. Para acesso ao Google Meet e ao Google Sala de aula, o aluno deverá utilizar o e-mail institucional da UFG.

Os trabalhos e listas de exercícios serão entregues de forma virtual no SIGAA ou no Google Sala de aula. Não serão recebidos trabalhos e/ou listas de exercício por e-mail.

O atendimento aos alunos será feito de forma remota, via Google Meet, no horário de atendimento disponibilizado no SIGAA e mediante solicitação prévia do aluno interessado. Toda a comunicação com o docente será realizada por meio do e-mail institucional informado no final do plano de ensino.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

1. Avaliação individual por meio de aplicação de provas no horário da disciplina e nos dias previstos no item 3;
2. Resolução de trabalhos em grupos, com posterior apresentação do trabalho por meio de vídeos gravados;
3. Resolução de listas de exercícios;
4. Participação (interesse/frequência) do aluno nas atividades síncronas previstas no item 3 (aulas expositivas). A participação será avaliada pelo interesse e frequência do aluno nas atividades da disciplina.

A avaliação por meio de provas será uma atividade síncrona. A forma de aplicação do teste será combinada posteriormente com os alunos, levando em conta o acesso dos alunos às ferramentas de ensino remota.

A resolução de trabalhos em grupo será uma atividade assíncrona realizada pelos alunos. A forma de entrega remota dos trabalhos será informada posteriormente aos alunos.

A resolução de listas de exercícios será uma atividade síncrona (exercícios propostos a serem realizados durante a aula remota) ou assíncrona (exercícios a serem realizados fora do horário de aula).

6.b Composição da nota

A média final será composta de três avaliações, a serem realizadas durante o curso, e calculada pela seguinte expressão:

$$MF = 0,30 P1 + 0,15 P2 + 0,55 P3$$

Sendo

P1: Trabalho em Grupo e listas de exercícios (40%) + Teste (60%)

P2: Teste (100%)

P3: Trabalho em Grupo e listas de exercícios (40%) + Teste (60%)

A composição das notas poderá ser alterada durante o andamento do curso, em função da dinâmica de ensino e aprendizagem dos alunos durante a disciplina, sendo os alunos avisados com antecedência.

Os trabalhos em Grupo poderão ser desenvolvidos em grupo de até quatro estudantes.

Ao final do curso, os alunos que obtiverem média final (MF) igual ou superior a 6,0, com no máximo uma casa decimal, serão considerados aprovados. Após a conclusão do curso e a publicação da média final (MF), o aluno não terá direito a mais nenhuma outra avaliação, a não ser aquelas aqui especificadas.

Qualquer aluno que ao final do curso apresentar frequência inferior a 75% será considerado reprovado, independentemente de sua média final (MF). Tendo em vista a situação excepcional do ensino remoto, os alunos que tiverem problemas de acesso à internet durante as atividades síncronas terão as faltas abonadas, desde que devidamente justificadas ao professor, por e-mail, no prazo máximo de três dias após a aula.

O aluno que deixar de realizar os testes previstos neste plano de ensino poderá formalizar pedido de segunda chamada diretamente ao professor, por e-mail, informando a justificativa de ausência e no prazo máximo de cinco dias após a realização do teste. Além dos casos previstos na legislação da UFG, problemas de acesso do aluno à internet no horário do teste, como atividade síncrona, também serão considerados para realização de segunda chamada.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. ARAÚJO, José Milton. *Curso de Concreto Armado*. 2ª. Edição. Rio Grande: Editora Dunas, 2003. 4v.
2. CARVALHO, R.C.; FIGUEIREDO FILHO, J.R. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado. 2ª. edição. São Carlos: Editora da UFSCAR, 2004.
3. FUSCO, P.B. Estruturas de concreto: solicitações normais. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1981.
4. BASTOS, P.S.S.. Lajes de concreto. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2005. Disponível em < <http://wwwp.feb.unesp.br/pbastos/concreto1/Lajes.pdf>>
5. BASTOS, P.S.S.. Flexão composta e pilares de concreto armado. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2020. Disponível em < <http://wwwp.feb.unesp.br/pbastos/concreto2/Pilares.pdf>>
6. BASTOS, P.S.S.. Torção em vigas de concreto armado. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2017. Disponível em < <http://wwwp.feb.unesp.br/pbastos/concreto2/Torcao.pdf>>
7. PINHEIRO, L.M.P., MUZARDO, C.D., SANTOS, S.P.. LAJES MACIÇAS – CAPÍTULO 11. São Carlos: EESC/USP, 2010. Disponível em < <http://www.set.eesc.usp.br/mdidatico/concreto/Textos/11%20Lajes%20Macicas.pdf>>
8. PINHEIRO, L.M.P. et al. PROJETO DE LAJES MACIÇAS – CAPÍTULO 12. São Carlos: EESC/USP, 2010. Disponível em < <http://www.set.eesc.usp.br/mdidatico/concreto/Textos/12%20Proj%20Lajes%20macicas.pdf>>
9. SCADELAI, M.; PINHEIRO, L.M. ESTRUTURAS DE CONCRETO – CAPÍTULO 16. São Carlos: EESC/USP, 2005. Disponível em < <http://www.set.eesc.usp.br/mdidatico/concreto/Textos/16%20Pilares.pdf>>
10. LIMA, J.S., GUARDA, M.C.C., PINHEIRO, L.M. ESTRUTURAS DE CONCRETO – CAPÍTULO 18. São Carlos: EESC/USP, 2007. Disponível em < <http://www.set.eesc.usp.br/mdidatico/concreto/Textos/18%20Torcao.pdf>>

Complementar

1. ALMEIDA, S.R.M.; ARAUJO, D.L.. *Curso de concreto Armado*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2004 (Notas de aula).
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 6118. *Projeto de estruturas de concreto*: Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 6120. *Cargas para o cálculo de estruturas de edificações*: Procedimento. Rio de Janeiro, 1980.
4. CARVALHO, R.C.; PINHEIRO, L.M. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado. São Paulo: Pini, 2009. Vol. 2.
5. FUSCO, P.B. *Técnica de armar as estruturas de concreto*. São Paulo: PINI, 1995.
6. LEONHARDT, F., MÖNNIG, E. *Construções de concreto*. Rio de Janeiro, Interciência, 1979, 6v.
7. GUERRIN, A.. *Tratado de concreto Armado*. 1ª. Edição. Editora Hemus, 2003. 6v.
8. MACGREGOR, J.G. *Reinforced concrete: Mechanics and design*. 3rd Edition. New Jersey, USA: Prentice Hall, 1997. 939 p.
9. SOUZA, V.C.M.; CUNHA, A.J.P.. Lajes em concreto armado e protendido. Editora da Universidade Federal Fluminense, 1998.
10. SUSSEKIND, J.C. *Curso de concreto*. Porto Alegre: Globo, 1980. Vol.2.

8. DISPOSITIVOS LEGAIS

As atividades síncronas da disciplina serão gravadas com a finalidade de disponibilizar aos alunos um material de apoio ao seu estudo individual. Assim, esse material é de uso individual e restrito aos alunos matriculados na disciplina e não poderá ser distribuído ou divulgado, de nenhuma forma ou por qualquer meio, sem a prévia autorização de todos os envolvidos na atividade síncrona, o que incluiu, mas não se limita, ao docente e aos alunos participantes da atividade síncrona.

É facultado a qualquer pessoa participante da atividade síncrona da disciplina se opor à gravação de sua imagem e/ou voz. Para isso, a pessoa(s) deverá(ão) manifestar expressamente a sua oposição à gravação, no chat da disciplina, antes do início da aula. No caso de haver alguma oposição à gravação, solicita-se à pessoa(s) que se manifestou(aram) que mantenha(m) a sua câmera e microfones desligados de modo a permitir a disponibilização da gravação da atividade aos demais alunos matriculados na disciplina. Havendo necessidade de manifestação durante a gravação, que ela seja feita por meio do chat. No caso de ser necessária alguma manifestação oral ou por meio de vídeo da(s) pessoa(as) que se opôs(opuseram) à gravação, solicita-se avisar previamente ao docente, e/ou responsável pela gravação, para que a gravação seja interrompida durante a sua intervenção.

O aluno poderá gravar ou fotografar trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos (art. 46, IV da Lei 9610/98). Porém, é expressamente vedada sua publicação sem a autorização dos demais envolvidos (alunos e docente), o que inclui compartilhamento pela internet, WhatsApp, etc.

Todo o material gerado pelo docente da disciplina, o que inclui, mas não se limita, aos vídeos das atividades síncronas, notas de aula elaboradas pelo docente e esboços feitos durante a aula, estão protegidos por direitos autorais. Os alunos, e/ou outros envolvidos na disciplina, deverão tratar esse material conforme licença CC BY-NC-ND da Creative Commons. Os termos legais dessa licença estão disponíveis em <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>.

Fica subentendido que ao se matricularem na disciplina em questão, os alunos confirmam que leram e estão de acordo com os dispositivos legais acima descritos.

9. DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA

Daniel de Lima Araújo
E-mail para contato: dlaraujo@ufg.br

Goiânia, 28 de julho de 2021.

Coordenador do Curso de
Graduação em Engenharia Civil

Diretor da Escola de Engenharia
Civil

Docente(s) responsável(eis) pela
disciplina



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO**



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
EEC0087 - Estrutura de Aço		A	-----
Pré-requisitos		Co-requisitos	
AnEstrut 2 / SistEstrut 1		-----	
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Específico		Obrigatória	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64	44	20	04
Início da disciplina		Término da disciplina	
26/07/2021		11/11/2021	
Dia da semana		Horário	
Segunda		13:10 às 14:50h	
Quarta		13:10 às 14:50h	

Ementa

O aço como material estrutural, produtos siderúrgicos. Ações e segurança nas Estruturas de Aço, normas brasileiras e estrangeiras aplicáveis. Elementos tracionados. Elementos comprimidos. Elementos Fletidos. Flambagem. Ligações soldadas. Ligações parafusadas. Vigas mistas aço concreto. Noções de execução de obras em aço. Galpões industriais.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

- Capacitar o aluno para a elaboração de projetos de estruturas de aço.

2.b Objetivos específicos

--Capacitar e habilitar os alunos para realizarem o dimensionamento estruturas de aço, seguindo as recomendações das NBR8800/2008, NBR14762/2010.

- Proporcionar aos alunos, subsídios para a execução de obras em estruturas de aço.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT		CHP		CHA
		Síncrona	Assíncrona	Síncrona	Assíncrona	
Julho						
26/07	-Plano de Ensino. Discussão sobre Ementa e Proposta de Curso -Introdução às estruturas metálicas -Vantagens das estruturas metálicas	2				2
28/07	Perfis estruturais	2				4
Agosto						
02/08	- Elementos estruturais em aço	2				6

04/08	- Ligações soldadas	2				8
09/08	- Ligações soldadas	2				10
11/08	- Ligações parafusadas	2				12
16/08	- Ligações parafusadas	2				14
18/08	- Placas de base e chumbadores	2				16
23/08	- Principais fases de uma obra em aço	2				18
25/08	- Segurança e filosofias de projeto	2				20
30/08	Combinações de ações	2				22
Setembro						
01/09	- Elementos tracionados	2				24
06/09	- Elementos tracionados	2				26
08/09	- Elementos comprimidos	2				28
13/09	- Elementos comprimidos	2				30
15/09	- Elementos comprimidos	2				32
20/09	1ª. Avaliação: N1	2				34
22/09	- Elementos fletidos	2				36
27/09	- Elementos fletidos	2				38
29/09	- Elementos fletidos	2				40
Outubro						
04/10	- CONPEEX	2				42
06/10	- CONPEEX	2				44
11/10	- Estruturas mistas de aço e concreto			2		46
13/10	- Estruturas mistas de aço e concreto			2		48
18/10	Noções de execução de obra			2		50
20/10	2ª. Avaliação: N2			2		52
25/10	Correção das provas			2		54
Novembro						
01/11	Correção das provas			2		56
03/11	Devolução das provas			2		58
08/11	3ª. Avaliação - Prova Substitutiva			2		60
10/11	Entrega final das notas			2		62
11/11	Finalização do semestre			2		64

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

Legenda: CHT(carga horária teórica); CHP(carga horária prática); CHA(carga horária acumulada).

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As aulas e conteúdos serão administrados através da plataforma Google Sala de Aula G Suite , atendendo as recomendações para o ensino remoto emergencial.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Google Meet, G Suite, Plataforma SIGAA, E-Mail Institucional, WhatsApp

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

Serão aplicadas provas e respectivos trabalhos inseridos de acordo com os assuntos que serão ministrados em aulas, igualmente serão distribuídos arquivos eletrônicos por e-mails com conteúdos dos trabalhos. As provas serão escritas e aplicadas no horário oficial da disciplina. Os mesmos serão designados pelas variáveis a seguir: O trabalho (T), deverá ser executado no computador e entregue ao docente impresso e através de correspondência eletrônica (e-mail), pelo endereço: afa.almeida@gmail.com
Igualmente quaisquer dúvidas sobre os trabalhos e provas deverão ser encaminhadas através deste e-mail.

6;b Composição da nota

A media final será obtida através da expressão abaixo:

$$MF = (M1 \cdot 0,5 + M2 \cdot 0,5)$$

M1= 100% nota da prova1

M2= 100% nota da prova2

Em relação a frequência será feita através do diário de classe, sendo que os alunos deverão sempre comparecer no início da aula onde será feita a chamada apenas uma vez.

7. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia:

Básica

SALES, J.J., BONFÁ, J. L. C.; GONÇALVES, R. M.; MALITE. M. 2008. Construções em aço – Dimensionamento. São Carlos, EESC/USP.

BELLEI, I. Edifícios Industriais em aço. São Paulo. Pini, 2004.

BELLEI I H., PINHO, F. O, PINHO, M. O. Edifícios de Múltiplos Andares em Aço. 2 ed, São Paulo, Editora: PINI: 2008.

Complementar:

ABNT: 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, 2008.

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR14762**: Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio: Procedimento. Rio de Janeiro, 2010.

PFEIL, W. PFEIL, M. 2007. Estruturas de aço. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos- LTC.

SALES, J.J.et all. Construções em aço-projeto. São Carlos, EESC/USP, Publicação 090/94, 1994.

QUEIROZ, G. Elementos das estruturas de aço.2ª. Edição. Belo Horizonte, Imprensa Universitária, UFMG, 1988.

SILVA, V.P.; PANNONI, F.D. Estruturas de aço para edifícios- aspectos tecnológicos e de concepção. São Paulo, Editora Blucher, 2010.

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Prof. Dr. Ariovaldo Fernandes de Almeida

Goiânia, 28 de junho de 2021.

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade: Escola de Engenharia Civil		Curso : Engenharia Civil	
Nome da disciplina: EEC0224 - Resistência dos Materiais I	Turma: A		Sub-turma
Pré-requisitos: Cálculo diferencia e integral III, Mecânica geral I e Física II	Co-requisitos:		
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre): Específico	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa): Obrigatória		
Carga horária total: 64	Carga horária teórica: 64	Carga horária prática: 0	Carga horária semanal: 04
Início da disciplina: 26 de agosto de 2021		Término da disciplina: 10 de novembro de 2021	
Segunda-feira		08:50 a 10:30	
Quarta-feira		08:50 a 10:30	

Ementa

Estudo de: Tensão e deformação; Propriedades mecânicas dos materiais; Análise de tensões e deformações; Carregamento axial; Flexão em vigas; Deslocamentos em vigas

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Fornecer os conhecimentos básicos da resistência dos materiais através do estudo dos conceitos básicos da mecânica das estruturas, do comportamento mecânico dos materiais e da análise das tensões, deformações e efeitos de temperatura em diversos elementos estruturais.

2.b Objetivos específicos

Fornecer uma visão geral do funcionamento mecânico dos diversos elementos estruturais, do comportamento mecânico dos materiais e da análise das tensões, deformações e efeitos de temperatura em elementos isostáticos e hiperestáticos carregados axialmente.

Estudar os estados de tensões e deformações e as equações de transformação em elementos infinitesimais.

Estudar as reações, diagramas de esforço cortante e momento fletor em vigas isostáticas, posteriormente, estudar as tensões normais provocadas pelo momento fletor bem como os métodos de cálculo para analisar os deslocamentos verticais em vigas.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

Mês	Dia	Conteúdo	CHT			CHP		
			S	A	CH ac	S	A	CH ac
Julho	26	Diretrizes do curso, avaliação, acesso remoto, etc. - Introdução	2		2			
	28	Introdução - Conceitos básicos	2		4			
Agosto	2	Equilíbrio de corpos rígidos – Forças internas	2		6			
	4	Conceito de tensões	2		8			
	9	Tensões normais em barras – Tensões admissíveis	2		10			
	11	Ligações simples e compostas	2		12			
	16	Deformação específica – Hipótese de pequenas deformações	2		14			
	18	Propriedades mecânicas dos materiais - Lei de Hooke	2		16			
	23	Coeficiente de Poisson - Modulo de cisalhamento	2		18			
	25	Estado geral de tensões - Exemplo e Aplicações	2		20			
	30	Princípio de Saint-Venant - Deformação axial de um elemento carregado axialmente	2		22			
Setembro	1	Primeira prova – P1	2		24			
	6	Tensões térmicas - Elementos estaticamente indeterminados	2		26			
	8	Exemplos - Sistemas indeterminados	2		28			
	13	Exemplos - Sistemas indeterminados	2		30			
	15	Vigas isostáticas - Diagramas de força cortante e momento fletor	2		32			
	20	Vigas isostáticas - Diagramas de força cortante e momento fletor	2		34			
	22	Deformação por flexão de um elemento retilíneo - Fórmula da flexão –	2		36			
	27	Exemplo análise de vigas	2		38			
	29	Linha elástica - Deslocamento de viga pelo método da integração	2		40			

Outubro	4	Linha elástica - Deslocamento de viga pelo método da integração	2		42			
	6	Segunda prova – P2	2		44			
	11	Deslocamento de viga pelo método das funções singulares	2		46			
	13	Deslocamento de viga pelo método das funções singulares	2		48			
	18	Exemplos de funções singulares	2		50			
	20	Estado plano de tensão e deformação – Transformação de tensões	2		52			
	25	Tensões principais e tensão cisalhante máxima	2		54			
	27	Problema de autovalor Círculo de Mohr para tensões	2		56			
Novembro	1	Transformação de tensões e deformações	2		58			
	3	Círculo de Mohr para deformações – Roseta de deformação	2		60			
	8	Exemplos transformação de deformações	2		62			
	10	Terceira Prova - P3	2		64			

CHT – Carga horária em aulas teóricas

CHP – Carga horária em aulas práticas (*) – Carga horária acumulada

S – Carga horária síncrona

A – Carga horária assíncrona

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Para que os alunos compreendam os conceitos ensinados, é realizada uma descrição detalhada do funcionamento mecânico dos elementos estruturais usando exemplos que visem descrever casos reais.

Nas aulas são teóricas são mostrados os efeitos físicos que as cargas provocam nas estruturas bem como fundamentos matemáticos necessários para poder calcular as tensões, deformações, esforços, deslocamentos, etc.

Inicialmente é apresentada a teoria do assunto a ser estudado e, a seguir, são desenvolvidos exemplos detalhados de aplicação iniciando com conceitos simples aumentando gradualmente o grau de dificuldade.

5. RECURSOS UTILIZADOS

- As aulas remotas serão ministradas utilizando o GoogleMeet e mesa digitalizadora, como quadro branco para explicação da teoria e algumas apresentações em PowerPoint.
- As aulas poderão ser gravadas respeitando o direito de imagem.
- Link do Meet: <https://meet.google.com/rfd-frot-vrz>
- Fornecimento de material didático será feito através do Classroom.
- Para acompanhamento, será informada previamente a matéria que os alunos devem estudar da bibliografia recomendada.
- Para atendimento e consultas, estas podem ser marcadas através do email do professor zenon@ufg.br ou diretamente no celular do professor 62 981380065 (Whatsapp).

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

- 03 provas: P_1 , P_2 e P_3
- O conteúdo das provas é acumulativo.
- Não há prova substitutiva.
- Todas as provas serão realizadas online usando o GoogleForms.

Primeira prova (P_1): 01 de setembro de 2021

Segunda prova (P_2): 06 de outubro de 2021.

Prova final (P_3): 10 de novembro de 2021.

6.b Composição da nota

- A nota final será: $NF = (P_1 + P_2 + P_3)/3$
- A nota final (NF) para aprovação deve ser maior ou igual a 6,0.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

- BEER, F.P.; JOHNSTON, E.R.; DEWOLF, J.T., *Resistência dos Materiais*. 4ª ed. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana. 2006
- HIBBELER, R.C., *Resistência dos Materiais*, 7ª, Pearson Education. 2010.
- GERE, J. *Mecânica dos Materiais*, São Paulo, Thompson Learning. 2003

Complementar

- CRAIG, R. Jr, *Mecânica dos Materiais*, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos- LTC. 2003.
- UGURAL, A. C, *Mecânica dos Materiais*, Rio de Janeiro, LTC, 2009.
- RILEY, W., STURGES, L. e MORRIS, D. *Mecânica dos Materiais*, Rio de Janeiro, LTC, 2003

8. PROFESSOR RESPONSÁVEL

Zenon J. Guzman N. del Prado



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
ECC0226 Resistência dos Materiais II		A	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
Equações Diferenciais Resistência dos Materiais I		--	
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Comum		Obrigatória	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64 h	64h	-	4h
Início da disciplina		Término da disciplina	
26/07/2021		11/11/2021	
Dia da semana		Horário	
Segunda-Feira		14:50-16:30	
Quarta-Feira		14:50-16:30	

Ementa

Flexão composta; Flexão assimétrica; cisalhamento; torção; flambagem de colunas; teoria de falha; vasos de pressão cilíndricos; cálculo de deslocamentos em estruturas isostáticas planas pelo teorema de Castigliano;

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Compreender como os materiais desenvolvem tensões internas para resistir às solicitações externas. Analisar se o material empregado é capaz de atender as solicitações externas segundo sua resistência interna.

2.b Objetivos específicos

- Analisar os efeitos da flexão em vigas isostáticas feitas de dois ou mais materiais diferentes;
- Compreender a flexão em vigas que possuem momento fletor aplicado segundo uma rotação qualquer e os efeitos combinados do carregamento axial com o momento fletor;
- Analisar o cisalhamento transversal e o fluxo de cisalhamento em vigas isostáticas;
- Compreender os conceitos de torção em eixos circulares;
- Analisar a flambagem de colunas;
- Analisar as tensões em vasos de pressão de geometria cilíndrica;
- Compreender os conceitos de teorias de faha.
- Compreender o método de Castigliano para determinação dos deslocamentos de estruturas isostáticas planas.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT	
		Síncrona	Assíncrona
26/07/2021	Apresentação da disciplina; Flexão em vigas com dois ou mais materiais	2	
28/07/2021	Flexão em vigas com dois ou mais materiais	4	
02/08/2021	Flexão em vigas com dois ou mais materiais	6	7

04/08/2021	Flexão assimétrica	9	
09/08/2021	Flexão assimétrica	11	12
11/08/2021	Esforços combinados: carga axial e momento fletor	14	
16/08/2021	Esforços combinados: carga axial e momento fletor	16	17
18/08/2021	Exercícios Flexão	19	
23/08/2021	1ª Avaliação P1	21	
25/08/2021	Tensão cisalhante em vigas e fórmula do cisalhamento transversal	23	
30/08/2021	Tensão cisalhante em vigas e fórmula do cisalhamento transversal	25	
01/09/2021	Fluxo de cisalhamento em vigas	27	
06/09/2021	Centro de cisalhamento em vigas	29	30
08/09/2021	Fórmula da torção e Ângulo de torção	32	
13/09/2021	Eixos estaticamente indeterminados (torção)	34	
15/09/2021	Eixos estaticamente indeterminados (torção)	36	
20/09/2021	Vasos de Pressão	38	
22/09/2021	Vasos de Pressão	40	
27/09/2021	Exercícios Vasos de Pressão/Torção/ Cisalhamento	42	
29/09/2021	2ª Avaliação P2	44	
04/10/2021	Teoria de falha - Materiais dúctil e frágil	46	
06/10/2021	Teoria de falha - Materiais dúctil e frágil	48	
11/10/2021	Flambagem de colunas	50	
13/10/2021	Flambagem de colunas	52	
18/10/2021	Energia de deformação. Teorema de Castigliano	54	
20/10/2021	Teorema de Castigliano aplicado à treliças e vigas	56	
25/10/2021	Exercícios Teoria de Falha/ Flambagem/ Castigliano	58	
27/10/2021	Exercícios Teoria de Falha/ Flambagem/ Castigliano	60	
03/11/2021	3ª Avaliação P3	62	
10/11/2021	4ª Avaliação P4 - Substitutiva	64	

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

1. Aulas dialogadas com recursos remotos através do Google Meet da plataforma Gsuit;
2. Material disponibilizado no Google Sala de Aula da plataforma Gsuit e/ou Plataforma SIGAA;
3. Atendimento remoto individual ou em grupos via Google Meet previamente marcado ou via email institucional renatasoares@ufg.br;
4. Resolução de exercícios de forma assíncrona via Formulário eletrônico da plataforma Gsuit.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Aulas síncronas serão através do Google Meet da plataforma Gsuit com material disponibilizado no Google Sala de Aula da plataforma Gsuit e/ou Plataforma SIGAA;
Atividades assíncronas com preenchimento de formulários eletrônicos da plataforma Gsuit.
Email institucional
É importante que o discente utilize o seu email institucional e faça login nele no navegador que abrirá a sala Meet para acessar sem precisar de liberação do professor.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

1. Avaliação individual a ser respondida em formulário eletrônico da plataforma Gsuit, explorando os conceitos teóricos e as técnicas de solução dos conteúdos abordados na disciplina;
2. As respostas das avaliações deverão ser enviadas em arquivo de foto ou pdf via formulário eletrônico;
3. 03 (três) provas: P1, P2 e P3. Caso o discente não realize alguma prova na data prevista poderá fazer uma prova P4 para reposição.
4. Testes (T) via formulário eletrônico da plataforma Gsuit que serão apresentados durante o decorrer da disciplina de forma assíncrona. A resolução e entrega poderá contabilizar como frequência nas aulas síncronas.

6;b Composição da nota

$$MF = 0.3 \cdot P1 + 0.3 \cdot P2 + 0.3 \cdot P3 + 0.1 \cdot T$$

onde: T é a média aritmética dos testes realizados ao longo da disciplina

Caso o discente não realize algumas das avaliações (P1, P2 ou P3) a reposição poderá ser através da P4 ou em acordo como docente

A MF \geq 6,0 (seis) para aprovação

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

Hibbeler, R. C., 2010. Resistência dos Materiais. 7ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
Beer, F.P.; Johnston Jr., E.R.; DeWolf, J. T.; Mazurek, D. F. 2012. Mecânica dos Materiais. 6ª ed. McGrawHill.
Acessível em: <http://libgen.is/>

Complementar

Craig Jr., R.; 2003. *Mecânica dos Materiais*. 2ªed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos - LTC.
Acessível em: <http://libgen.is/>

8. DISPOSITIVOS LEGAIS

As atividades síncronas da disciplina serão gravadas com a finalidade de disponibilizar aos alunos um material de apoio ao seu estudo individual. Assim, esse material é de uso individual e restrito aos alunos matriculados na disciplina e não poderá ser distribuído ou divulgado, de nenhuma forma ou por qualquer meio, sem a prévia autorização de todos os envolvidos na atividade síncrona, o que incluiu, mas não se limita, ao docente e aos alunos participantes da atividade síncrona.

É facultado a qualquer pessoa participante da atividade síncrona da disciplina se opor à gravação de sua imagem e/ou voz. Para isso, a pessoa(s) deverá(ão) manifestar expressamente a sua oposição à gravação, no chat da disciplina, antes do início da aula. No caso de haver alguma oposição à gravação, solicita-se à pessoa(s) que se manifestou(aram) que mantenha(m) a sua câmera e microfones desligados de modo a permitir a disponibilização da gravação da atividade aos demais alunos matriculados na disciplina. Havendo necessidade de manifestação durante a gravação, que ela seja feita por meio do chat. No caso de ser necessária alguma manifestação oral ou por meio de vídeo da(s) pessoa(as) que se opôs(opuseram) à gravação, solicita-se avisar previamente ao docente, e/ou responsável pela gravação, para que a gravação seja interrompida durante a sua intervenção.

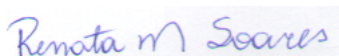
O aluno poderá gravar ou fotografar trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos (art. 46, IV da Lei 9610/98). Porém, é expressamente vedada sua publicação sem a autorização dos demais envolvidos (alunos e docente), o que inclui compartilhamento pela internet, WhatsApp, etc.

Todo o material gerado pelo docente da disciplina, o que inclui, mas não se limita, aos vídeos das atividades síncronas, notas de aula elaboradas pelo docente e esboços feitos durante a aula, estão protegidos por direitos autorais.

Fica subentendido que ao se matricularem na disciplina em questão, os alunos confirmam que leram e estão de acordo com os dispositivos legais acima descritos.

9. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Renata Machado Soares



Goiânia, 26 de Junho de 2021.



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso		
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil		
Nome da disciplina	Turma	Subturma	
EEC0242 - SISTEMAS ESTRUTURAIS I	TA	-----	
Pré-requisitos	Correquisitos		
Resistência dos Materiais I	-----		
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)		
Comum	Obrigatória		
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
32 HA	32 HA	-----	2 HA
Início da disciplina	Término da disciplina		
28/07/2021	10/11/2021		
Dia da semana	Horário		
Quarta-feira	16:50 – 18:30		

Ementa

A estrutura no projeto de arquitetura; análise de edificações como sistemas estruturais; carregamentos; ações; combinações de dimensionamento.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

O objetivo do curso é fazer uma introdução os sistemas estruturais, partindo dos conhecimentos prévios sobre esforços nas estruturas para caracterizar os sistemas e das disposições normativas sobre cálculo de vãos teóricos, das cargas e das combinações de cargas a serem usadas em qualquer tipo de projeto de estruturas.

2.b Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- aprendizado dos termos técnicos que caracterizam os sistemas estruturais;
- entendimento das diferenças entre sistemas estruturais;
- cálculo de vãos teóricos da estrutura a partir da planta de formas;
- cálculo de cargas devidas ao vento nas estruturas.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
28/07/2021	Conversa inicial: Diretrizes do curso, formas de acesso, sistemas de avaliação. <u>Introdução</u> : Diagnóstico do conhecimento prévio sobre as propriedades mecânicas dos materiais e sua utilização nas estruturas.	2	----	2	----	----	----
04/08/2021	<u>Introdução</u> : Concreto armado; concreto protendido; concreto reforçado com fibras. <u>AA1</u> : atividade avaliativa sobre o conhecimento prévio sobre as propriedades mecânicas dos materiais e sua utilização nas estruturas.	1	0,5	3,5	----	----	----
11/08/2021	<u>Introdução</u> : Diagnóstico do conhecimento prévio sobre as propriedades mecânicas dos materiais e sua utilização nas estruturas. <u>Morfologia</u> : Morfologia dos elementos. Apoios e nós. Formas do elemento e resistência.	2	----	5,5	----	----	----
18/08/2021	<u>Morfologia</u> : Estados de tensões; esforços; elementos estruturais. Sistemas estruturais básicos.	2	----	7,5	----	----	----
25/08/2021	<u>Morfologia</u> : AA2 sobre morfologia das estruturas. <u>Morfologia</u> : Comportamento dos sistemas estruturais com o uso do FTOOL.	1	0,5	9	----	----	----
01/09/2021	<u>O projeto estrutural</u> : As partes do projeto. Fôrmas e Locação de pilares.	2	----	11			
03 e 04/09/2021	<u>EC 1</u> : Atividade de estudo de caso com o uso do programa FTOOL para avaliação dos conceitos desenvolvidos no tópico Morfologia	----	2	13	----	----	----
08/09/2021	<u>O projeto estrutural</u> : Vãos teóricos.	2	----	15	----	----	----
15/09/2021	<u>Cargas nas estruturas</u> : Tipos de carga. Normalização brasileira de projeto (NBRs 6120, 7188 e 7189). <u>Cargas verticais nas estruturas</u> : Distribuição de cargas.	2	----	17	----	----	----
22/09/2021	<u>Cargas nas estruturas devidas ao vento</u> : Conceitos sobre vento nas estruturas. Coeficientes de pressão.	2	----	19	----	----	----
24 a 25/09/2021	<u>EC 2</u> : Atividade de estudo de caso para avaliação dos conceitos desenvolvidos nos tópicos Projeto Estrutural e Cargas Verticais nas Estruturas.	----	2	21	----	----	----
29/09/2021	<u>Cargas nas estruturas devidas ao vento</u> : Cargas nas paredes da construção.	2	----	23	----	----	----
06/10/2021	<u>Cargas nas estruturas devidas ao vento</u> : Cargas nos sistemas estruturais.	2	----	25	----	----	----
13/10/2021	Data reservada para ajuste de conteúdo. Se necessário, haverá encontro síncrono.	----	----	25	----	----	----
15 e 16/10/2021	<u>EC 3</u> : Atividade de estudo de caso para avaliação dos conceitos desenvolvidos no tópico Cargas nas Estruturas devidas ao vento.	----	2	27	----	----	----
20/10/2021	<u>Ações de projeto</u> : Conceitos da NBR 8681. Estados limites. Combinações de ações.	1	----	28			
27/10/2021	<u>Ações de projeto</u> : Combinações de ações para os ELU e ELS.	2	----	30	----	----	----
03/11/2021	Data reservada para ajuste de conteúdo. Se necessário, haverá encontro síncrono. Dependendo do andamento das atividades o EC4 pode ser realizado nessa data.	----	----	30	----	----	----
11/11/2021	<u>EC 4</u> : Atividade de estudo de caso para avaliação dos conceitos desenvolvidos no tópico Ações de Projeto.	----	2	32	----	----	----

S – Atividade síncrona

A – Atividade assíncrona

CH ac – Carga horária acumulada

CHT – Carga horária teórica

CHP – Carga horária prática

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente. Outras atividades assíncronas, sem valor avaliativo, poderão ser disponibilizadas para auxiliar a fixação dos conhecimentos.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

O curso contará com atividades expositivas síncronas, realizadas de forma remota por meio do Meet, ferramenta do G Suite, e atividades assíncronas, envolvendo leitura de material específico, vídeos, cálculos e estudos de caso usando o FTOOL.

As atividades avaliativas (AA) terão como objetivo: o diagnóstico do conhecimento prévio; o desenvolvimento do conhecimento sobre o assunto em estudo; a aplicação prática do conhecimento sobre o assunto em estudo; ou a avaliação do conhecimento adquirido. Essas atividades serão avaliadas por meio do cumprimento de metas estabelecidas para a atividade, materializadas na entrega de um produto do estudo ou na resposta aos questionamentos pertinentes.

As atividades síncronas terão como objetivo: a apresentação de um novo assunto; o esclarecimento de dúvidas sobre o assunto; a avaliação do conhecimento adquirido sobre o assunto. Serão utilizadas ferramentas com perguntas e respostas, realizadas com auxílio do Forms, ferramenta do G Suite, e outros aplicativos. A resolução de exercícios, utilizando o Jamboard, ferramenta do G Suite, e as simulações computacionais serão utilizados para facilitar a fixação do conteúdo.

O acompanhamento do aprendizado será feito por meio de 2 (duas) avaliações e 4 (quatro) estudos de caso.

A carga horária computada para as atividades de estudo de caso corresponde à fase de confecção do material a ser enviado, não envolvendo as horas gastas em estudos preliminares.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizadas as ferramentas do pacote G Suite for Education: Meet; Classroom; Jamboard e Forms.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

As avaliações se darão por meio de 4 (quatro) atividades de estudo de caso ao final de cada unidade e 2 (duas) notas por atividades avaliativas.

6.b Composição da nota

$$N1 = 0,4 EC1 + 0,4 EC2 + 0,2 AA$$
$$N2 = 0,5 EC3 + 0,5 EC4$$

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

MARTHA, L F. FTOOL: Interactive-Graphics Program for Structural Analysis Version 4.0.

REBELO, Y C P. A Concepção Estrutura e a Arquitetura. 5a. Zigurate Editora. 2007

SÁLES, J J; MUNAIAR NETO, J; MALITE, M; DIAS, A A; GONÇALVES, R M. Sistemas Estruturais: teoria e exemplos. 1a Ed revisada. SET/EESC/USP. 2005

GONÇALVES, R M; MUNAIAR NETO, J; SÁLES, J J; MALITE, M. Ação do Vento nas Edificações: teoria e exemplos. 2a Ed revisada. SET/EESC/USP. 2007

SÁLES, J J; MUNAIAR NETO, J; MALITE, M. Segurança nas Estruturas. 2a Ed. Campus - Elsevier. 2015

Complementar

ALMEIDA, S.R.M. Textos sobre Sistemas Estruturais. 2021.

NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto. 2014.

NBR 8800: Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. 2008.

NBR 6120: Cargas para o cálculo de edificações. Rio de Janeiro, 1980. Versão corrigida de 2000.

NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações. Rio de Janeiro, 1988. Versão corrigida de 1990.

NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas. 2004.

8. DISPOSITIVOS LEGAIS

As atividades síncronas da disciplina serão gravadas com a finalidade de disponibilizar aos alunos um material de apoio ao seu estudo individual. Assim, esse material é de uso individual e restrito aos alunos matriculados na disciplina e não poderá ser distribuído ou divulgado, de nenhuma forma ou

por qualquer meio, sem a prévia autorização de todos os envolvidos na atividade síncrona, o que incluiu, mas não se limita, ao docente e aos alunos participantes da atividade síncrona.

É facultado a qualquer pessoa participante da atividade síncrona da disciplina se opor à gravação de sua imagem e/ou voz. Para isso, a pessoa(s) deverá(ão) manifestar expressamente a sua oposição à gravação, no chat da disciplina, antes do início da aula. No caso de haver alguma oposição à gravação, solicita-se à pessoa(s) que se manifestou(aram) que mantenha(m) a sua câmera e microfones desligados de modo a permitir a disponibilização da gravação da atividade aos demais alunos matriculados na disciplina. Havendo necessidade de manifestação durante a gravação, que ela seja feita por meio do chat. No caso de ser necessária alguma manifestação oral ou por meio de vídeo da(s) pessoa(as) que se opôs(opuseram) à gravação, solicita-se avisar previamente ao docente, e/ou responsável pela gravação, para que a gravação seja interrompida durante a sua intervenção.

O aluno poderá gravar ou fotografar trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos (art. 46, IV da Lei 9610/98). Porém, é expressamente vedada sua publicação sem a autorização dos demais envolvidos (alunos e docente), o que inclui compartilhamento pela internet, WhatsApp, etc.

Todo o material gerado pelo docente da disciplina, o que inclui, mas não se limita, aos vídeos das atividades síncronas, notas de aula elaboradas pelo docente e esboços feitos durante a aula, estão protegidos por direitos autorais. Os alunos, e/ou outros envolvidos na disciplina, deverão tratar esse material conforme licença CC BY-NC-ND da Creative Commons. Os termos legais dessa licença estão disponíveis em <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>.

Fica subentendido que ao se matricularem na disciplina em questão, os alunos confirmam que leram e estão de acordo com os dispositivos legais acima descritos.

9. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Sylvia Regina Mesquita de Almeida

Goiânia, 30 de junho de 2021.

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Ambiental e Sanitária	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
Trabalho de Conclusão de Curso II – EEC 0278		A	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
Trabalho de Conclusão de Curso I			
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Específico		Obrigatória	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
16	-	16	01
Início da disciplina		Término da disciplina	
31/07/2021		14/11/2021	
Dia da semana		Horário	
Sábado		10:00-11:00	

Ementa

Integração e síntese de conhecimentos dentro da área de Engenharia Ambiental e Sanitária; Aplicação de conceitos sobre metodologia em ciência e tecnologia para elaboração e apresentação de um trabalho escrito e defesa do mesmo diante de uma banca examinadora.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de engenharia ambiental e sanitária através da produção de uma monografia ou um artigo.

2.b Objetivos específicos

Desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso abordando a introdução, revisão da literatura, metodologia, resultados e discussão, conclusões e referências. Avaliar o aluno(a) em fase final de curso quanto ao cumprimento do cronograma estabelecido, prezar pela qualidade técnica do trabalho, adequação dos procedimentos metodológicos, coerência do texto, adequação do texto em relação à norma escrita, qualidade da apresentação oral e desempenho na arguição oral.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT		CHP	
		Síncrona	Assíncrona	Síncrona	Assíncrona
Julho					
31/7	Apresentação da Disciplina	01			
Agosto					
07/8	Orientação				01
14/8	Orientação				01
21/8	Orientação				01
28/8	Orientação				01
Setembro					
04/09	Entrega da Ficha 01	01			

11/09	Orientação				01
18/09	Orientação				01
25/09	Orientação				01
Outubro		Síncrona	Assíncrona	Síncrona	Assíncrona
02/10	Orientação				01
09/10	Entrega da Ficha 02	01			
16/10	Orientação				01
23/10	Orientação				01
30/10	Marcação das defesas finais / Ficha 03	01			
Novembro					
01 a 14	Defesas de Monografia				01
16/11	Consolidação das Notas Finais				01

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As aulas e conteúdos serão administrados através da plataforma Google Sala de Aula G Suite , atendendo as recomendações para o ensino remoto emergencial.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Google Meet, G Suite, Plataforma SIGAA, E-Mail Institucional, WhatsApp

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

A avaliação da disciplina TCC 2 levará em conta os seguintes itens:

- I. Nota atribuída pelo professor da disciplina para cada aluno, correspondendo a 20% da Nota Final;
- II. Nota atribuída ao grupo para o trabalho escrito pela banca do exame de qualificação, correspondendo a 50% da Nota Final;
- III. Nota atribuída para a apresentação oral de cada aluno pela banca do exame de qualificação, correspondendo a 30% da Nota Final.

6;b Composição da nota

NOTA FINAL: $NOTA\ 1 \times 0,2 + NOTA\ 2 \times 0,5 + NOTA\ 3 \times 0,3$

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

- [1] NÁCIO FILHO, G. *A monografia nos cursos de graduação*. 2.ed. Uberlândia: UFU, 1994.
- [2] LEITE, P. S. *A prática de elaboração de relatórios*. 3.ed. rev. Fortaleza: BNB : ETENE, 1990.
- [3] ALMEIDA, S. R. M. de. *Guia Para Edição de Trabalhos Monográficos na EECA*. 1.ed. Goiânia, Escola de Engenharia Civil e Ambiental – EECA – Universidade Federal de Goiás, 2015.

Complementar

- [4] SPINA, S. *Normas gerais para os trabalhos de Grau* : (um breviário para o estudante de pós-graduação). São Paulo : Fernando Pessoa, 1974. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de trabalhos**: teses, dissertações e trabalhos acadêmicos. 5.ed. Curitiba : Ed. UFPR, 1995.

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Prof. Dr. Janes Cleiton Alves de Oliveira

Goiânia, 25 de Junho de 2021.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso		
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil		
Nome da disciplina	Turma	Subturma	
EEC0006 - ALVENARIA ESTRUTURAL BÁSICA	2021 .1 - TA	-----	
Pré-requisitos	Correquisitos		
Resistência dos Materiais I, Materiais de Construção II	-----		
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)		
NE - ESPECÍFICO	OPT - OPTATIVA		
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
48 HA	48 HA	0 HA	3 HA
Início da disciplina	Término da disciplina		
28/07/2021	10/11/2021		
Dia da semana	Horário		
Terça-feira	07:10 – 08:00		
Terça-feira	08:00 – 08:50		
Terça-feira	08:50 – 09:40		

Ementa

Introdução. Histórico. Tipos de tijolos e blocos para alvenaria. Argamassas de assentamento e graute. Racionalização. Resistência de paredes de alvenaria. Alvenaria não armada. Fissuração em alvenarias. Normas brasileiras. Patologias. Projeto de alvenaria estrutural.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Apresentar os fundamentos básicos de alvenaria estrutural, com relação a material e desempenho estrutural.

2.b Objetivos específicos

1. Capacitar o aluno a entender os fundamentos básicos de paredes de alvenaria estrutural;
2. Estudar os parâmetros de resistência de bloco, prisma, pequena parede e parede;
3. Aprender a verificar o comportamento de paredes sob compressão simples, flexão simples e flexão composta;
4. Desenvolver o sentido de racionalização do processo construtivo: modulação e amarração das paredes estruturais.
5. Aprender a avaliar as patologias comuns em sistemas de paredes de alvenaria estrutural.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

LEGENDA

CHT: Carga Horária Teórica; CHP: Carga Horária Prática;
S: Síncrona; A: Assíncrona;
CH ac: Carga Horária acumulada.

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
28/07/21	01-Apresentação da Disciplina.	3	-----	3	-----	-----	-----
04/08/21	02-Critérios normativos. Normas regulamentadoras sobre Blocos Cerâmicos e de Concreto.	3	-----	6	-----	-----	-----
11/08/21	03-Critérios normativos. Normas regulamentadoras sobre Blocos Cerâmicos e de Concreto.	3	-----	9	-----	-----	-----
18/08/21	04-Execução e controle de obras em Alvenaria Estrutural. Procedimentos.	3	-----	12	-----	-----	-----
25/08/21	05-Execução e controle de obras em Alvenaria Estrutural. Instalações Elétricas e Hidráulicas.	3	-----	15	-----	-----	-----
01/09/21	06-Resistência de paredes, prismas e blocos.	3	-----	18	-----	-----	-----
08/09/21	07-Dimensionamento de paredes estruturais. Compressão simples.	3	-----	21	-----	-----	-----
15/09/21	08-Dimensionamento de paredes estruturais. Compressão simples.	3	-----	24	-----	-----	-----
22/09/21	09-Estudo Dirigido. Dimensionamento de paredes estruturais. Compressão simples.	3	-----	27	-----	-----	-----
29/09/21	10-Estudo Dirigido. Dimensionamento de paredes estruturais. Compressão simples.	3	-----	30	-----	-----	-----
06/10/21	11-Dimensionamento de paredes estruturais. Cisalhamento. Flexão Composta.	3	-----	33	-----	-----	-----
13/10/21	12-Racionalização e modulação. Amarração de paredes estruturais.	3	-----	36	-----	-----	-----
20/10/21	13-Racionalização e modulação. Amarração de paredes estruturais.	3	-----	39	-----	-----	-----
27/10/21	14-Estabilidade global.	3	-----	42	-----	-----	-----
03/11/21	15-Estabilidade global.	3	-----	45	-----	-----	-----
10/11/21	16-Encerramento. Patologia em Alvenaria Estrutural. Devolução dos resultados finais.	3	-----	48	-----	-----	-----

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Aulas expositivas em modo remoto, onde os principais conceitos básicos de Alvenaria Estrutural são apresentados.

Aplicações utilizando de ferramentas computacionais para verificação de capacidade portante de paredes de alvenaria estrutural.

Vídeos sobre processos construtivos de edificações em alvenaria estrutural.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizadas as ferramentas do pacote *G Suite for Education*: Meet; Classroom; Jamboard e Forms. Também serão utilizados outros *softwares* como MathCad e do pacote Microsoft Office, para desenvolvimento das atividades.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

Duas avaliações serão realizadas durante o curso.

O objeto de avaliação será composto do acompanhamento da evolução do(a) aluno(a) no acompanhamento da disciplina, através de avaliações escritas e trabalhos.

O(a) aluno(a) será aprovado(a) se a Média Final (MF) for maior ou igual a 6,0 (seis) e se obtiver 75% de Frequência (F), o que corresponde a um mínimo de 36 presenças, ou a um máximo de 12 faltas.

6.b Composição da nota

$$MF = (A1 + A2) / 2$$

Sendo

A1: nota do primeiro conjunto de Avaliações;

A2: nota do segundo conjunto de Avaliações.

A1, A2: Conjunto de Provas e/ou Trabalhos, com pesos apresentados na atribuição dos mesmos para a composição da nota do conjunto.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica:

MOHAMAD, G.. **Construções em alvenaria estrutural: materiais, projeto e desempenho**. Blucher. 2015

PARSERKIAN, G. A.. **Parâmetros de projeto de alvenaria estrutural de blocos de concreto**. EdUFSCar. 2012

PEREIRA, J. L.. **Alvenaria Estrutural. Cálculo, detalhamento e comportamento**. PINI. 2016

Complementar:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-15270-1 – **Componentes cerâmicos Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação — Terminologia e requisitos**. 2005

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-15270-3 – **Componentes cerâmicos Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação — Terminologia e requisitos**. 2005

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-15270-2 – **Componentes cerâmicos Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio**. 2005

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-15961-1 – **Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto**. 2011

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-15961-2 – **Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 2: Execução e controle de obras**. 2011

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-15961-1 – **Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Parte 1: Projeto**. 2010

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-15961-2 – **Alvenaria estrutural – Blocos cerâmicos – Parte 2: Execução e controle de obras**. 2010

PARSEKIAN, G. A.; HAMID, A. A.; DRYSDALE, R. G.. **Comportamento e dimensionamento de alvenaria estrutural**. EDUFSCar. 2012

RAMALHO, M. A.; CORRÊA, M. R. S.. **Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural**. . PINI. 200


8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

419308 - Alberto Vilela Chaer

Goiânia, 27 de junho de 2021.

Coordenador do Curso de
Graduação em Engenharia
Civil

Diretor da Escola de
Engenharia Civil e Ambiental


Docente(s) responsável(eis) pela
disciplina



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso		
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil		
Nome da disciplina	Turma	Subturma	
EEC0008 - ANÁLISE COMPUTACIONAL DE ESTRUTURAS	TA	-----	
Pré-requisitos	Correquisitos		
Cálculo Numérico; Análise Estrutural 2	-----		
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)		
Comum	Obrigatória		
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64 HA	32 HA	32 HA	4 HA
Início da disciplina		Término da disciplina	
30/07/2021		11/11/2021	
Dia da semana		Horário	
Sexta-feira		13:10 – 16:30	

Ementa

Dados que descrevem uma estrutura reticulada; graus de liberdade; matriz de rigidez do elemento; transformações entre sistemas de coordenadas; carregamento nodal equivalente; sistematização do método dos deslocamentos; cálculo de esforços; implementação computacional do método dos deslocamentos para estruturas reticuladas planas.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

O objetivo do curso é introduzir a programação de computadores para a análise de estruturas, expresso na confecção de um programa para análise de estruturas reticuladas dos tipos treliça plana, pórtico plano e grelha.

2.b Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- expandir o conhecimento sobre o método dos deslocamentos para análise considerando as deformações axiais
- adaptar a formulação do método dos deslocamentos para a implementação computacional;
- confeccionar um programa computacional para análise de estruturas reticuladas dos tipos treliça plana, pórtico plano e grelha para elementos com dois nós.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
30/07/21	Conversa inicial: diretrizes do curso, formas de acesso, sistemas de avaliação. <u>Linguagem de programação:</u> MATLAB / OCTAVE.	2	----	2	2	----	2
06/08/21	<u>Linguagem de programação:</u> MATLAB / OCTAVE	----	----	2	4	----	6
13/08/21	<u>Linguagem de programação:</u> MATLAB / OCTAVE	----	----	2	4	----	10
20/08/21	<u>Linguagem de programação:</u> códigos em vários arquivos	----	----	2	2	2	14
27/08/21	<u>O MD em programação estruturada:</u> visão matricial; estruturação de um programa computacional para análise de estruturas.	4	----	6	----	----	14
03/09/21	<u>O MD em programação estruturada:</u> grandezas que definem genericamente uma estrutura <u>Entrada de dados</u> do programa computacional	2	----	8	----	3	17
10/09/21	<u>Entrada de dados</u> do programa computacional. Graus de liberdade: o conceito de graus de liberdade. GL da estrutura; a função para cálculo dos graus de liberdade.	2	----	10	1	2	20
17/09/21	<u>Matriz de rigidez:</u> matriz de rigidez do elemento nos sistemas local e global de coordenadas <u>O MD em programação estruturada:</u> sistemas de coordenadas e transformação entre sistemas.	4	----	14	----	----	20
24/09/21	<u>O MD em programação estruturada:</u> GL do elemento. <u>Matriz de rigidez:</u> transferência p/ a matriz da estrutura; Implementação computacional.	2	----	16	2	----	22
01/10/21	<u>Matriz de rigidez:</u> atividades de fixação de conceitos; dúvidas sobre a implementação computacional.	2	----	18	2	----	24
08/10/21	<u>Vetor de forças:</u> o conceito de carregamento nodal equivalente; carregamento equivalente em pórticos planos e grelhas; função para cálculo do vetor de forças na estrutura.	3	----	21	----	2	26
15/10/21	<u>Vetor de forças e deslocamentos nodais:</u> Implementação computacional; atividades de fixação de conceitos.	2	----	23	2	----	28
22/10/21	<u>Esforços:</u> conceitos para obtenção de esforços em implementações computacionais; implementação computacional.	2	----	25	2	----	30
29/10/21	<u>Esforços:</u> atividades de fixação de conceitos; implementação computacional.	3	----	28	2	----	32
05/11/21	Prova	4	----	32	----	----	32

S – Atividade síncrona

A – Atividade assíncrona

CH ac – Carga horária acumulada

CHT – Carga horária teórica

CHP – Carga horária prática

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente. Outras atividades assíncronas, sem valor avaliativo, poderão ser disponibilizadas para auxiliar a fixação dos conhecimentos.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

O curso contará com atividades síncronas, realizadas de forma remota por meio do Google Meet, ferramenta do G Suite, e atividades assíncronas, envolvendo a implementação computacional. A participação dos alunos nas atividades síncronas será estimulada do Jamboard, ferramenta do G Suite, e as simulações no FTOOL facilitarão a fixação do conteúdo. O acompanhamento do aprendizado será feito por meio de 4 etapas de implementação computacional.

No regime remoto emergencial, é necessário que o aluno disponha de computador com capacidade para armazenamento e processamento para o OCTAVE. Não é possível acompanhar o curso via celular ou tablet. É necessário ainda que o aluno dedique aproximadamente 2 h por semana para confecção dos códigos computacionais. Em 4 semanas do curso haverá atividades assíncronas e atividades síncronas totalizando 5 HA.

As aulas poderão vir a ser gravadas para mitigar o problema de acesso de alguns alunos.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizados o MATLAB ou o OCTAVE e as ferramentas do pacote G Suite for Education: Meet; Classroom; Jamboard e Forms.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**6.a Descrição dos critérios**

As avaliações se darão por meio de 4 etapas de implementação computacional e prova.

6.b Composição da nota

$N1 = 0,25 IC01 + 0,40 IC02 + 0,35 IC03$ $N2 = 0,30 IC04 + 0,7 P$

IC – Implementação computacional

P - Prova

7. BIBLIOGRAFIA**Básica**

SORIANO, H. L. Análise de Estruturas: Formulação Matricial e Implementação Computacional. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2005. 360 p. ISBN: 8573934522.

GILAT, A. MATLAB com Aplicações em Engenharia. 2 a Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 360 p. ISBN: 8536306920.

MARTHA, L. F. Análise de Estruturas. 2ª edição. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2017. 600p. ISBN: 853528625X. ISBN-13: 978-8535286250.

Complementar

COOK, R. D.; MALKUS, D. S.; PLESHA, M. E.; WITT, R. J. Concepts and Applications of Finite Element Analysis. 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc. 2002. ISBN: 9780471356059.

GERE, J.M.; WEAVER JR, W. Análise de Estruturas Reticuladas. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987. 443p.

MARTHA, L. F. Ftool: A Frame Analysis Educational Software. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lfm>.

MCGUIRE, W; GALLAGHER, R. H. Matrix Structural Analysis. New York: John Wiley & Sons, 2000. 460 p.

VANDERBILT, M.D. Matrix Structural Analysis. New York: Quantum, 1974.397p.

8. DISPOSITIVOS LEGAIS

As atividades síncronas da disciplina serão gravadas com a finalidade de disponibilizar aos alunos um material de apoio ao seu estudo individual. Assim, esse material é de uso individual e restrito aos alunos matriculados na disciplina e não poderá ser distribuído ou divulgado, de nenhuma forma ou por qualquer meio, sem a prévia autorização de todos os envolvidos na atividade síncrona, o que incluiu, mas não se limita, ao docente e aos alunos participantes da atividade síncrona.

É facultado a qualquer pessoa participante da atividade síncrona da disciplina se opor à gravação de sua imagem e/ou voz. Para isso, a pessoa(s) deverá(ão) manifestar expressamente a sua oposição à gravação, no chat da disciplina, antes do início da aula. No caso de haver alguma oposição à gravação, solicita-se à pessoa(s) que se manifestou(aram) que mantenha(m) a sua câmera e microfones desligados de modo a permitir a disponibilização da gravação da atividade aos demais alunos matriculados na disciplina. Havendo necessidade de manifestação durante a gravação, que ela seja feita por meio do chat. No caso de ser necessária alguma manifestação oral ou por meio de vídeo da(s) pessoa(as) que se opôs(opuseram) à gravação, solicita-se avisar previamente ao

docente, e/ou responsável pela gravação, para que a gravação seja interrompida durante a sua intervenção.

O aluno poderá gravar ou fotografar trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos (art. 46, IV da Lei 9610/98). Porém, é expressamente vedada sua publicação sem a autorização dos demais envolvidos (alunos e docente), o que inclui compartilhamento pela internet, WhatsApp, etc.

Todo o material gerado pelo docente da disciplina, o que inclui, mas não se limita, aos vídeos das atividades síncronas, notas de aula elaboradas pelo docente e esboços feitos durante a aula, estão protegidos por direitos autorais. Os alunos, e/ou outros envolvidos na disciplina, deverão tratar esse material conforme licença CC BY-NC-ND da Creative Commons. Os termos legais dessa licença estão disponíveis em <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>.

Fica subentendido que ao se matricular em na disciplina em questão, os alunos confirmam que leram e estão de acordo com os dispositivos legais acima descritos.

9. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Sylvia Regina Mesquita de Almeida

Goiânia, 30 de junho de 2021.



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil

Nome da disciplina	Turma	Subturma
EEC0090 - ESTRUTURAS DE CONCRETO PROTENDIDAS	2021 .1 - TA	-----

Pré-requisitos	Correquisitos
Concreto Estrutural II	-----

Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)
NE - ESPECÍFICO	OPT - OPTATIVA

Distribuição da carga horária:

Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64 HA	64 HA	0 HA	4 HA

Início da disciplina	Término da disciplina
28/07/2021	10/11/2021

Dia da semana	Horário
Quarta-feira	08:50 – 09:40
Quarta-feira	10:00 – 10:50
Quarta-feira	10:50 – 11:40
Quarta-feira	11:40 – 12:30

Ementa

Conceito de protensão; ações nas peças protendidas; estados limites; reduções na força transmitida ao concreto; escolha da força de protensão inicial; verificações de segurança; regiões especiais de verificação.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Apresentar os materiais, os processos e equipamentos usados em protensão.

Projetar e detalhar estruturas de concreto protendido.

Apresentar os conceitos de protensão, com enfoque em vigas isostáticas e lajes lisas.

2.b Objetivos específicos

Desenvolver no aluno a sensibilidade quanto aos aspectos de dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais em concreto protendido, segundo os tipos de protensão.

Estudar as recomendações para execução de peças protendidas.

Estabelecer uma rotina de cálculo e detalhamento de uma viga isostática, segundo verificação de ELS e ELU, com consideração de perdas de protensão.

Conceituação de protensão. Equipamentos de protensão. Materiais constitutivos do concreto protendido. Tipos de protensão. Estados Limites de Serviço. Estados Limites Últimos. Traçado de cabos. Dimensionamento à Flexão em concreto protendido. Dimensionamento ao Cisalhamento em concreto protendido. Perdas de protensão. Estudo de Vigas Isostáticas em concreto protendido. Análise. Estudo de Lajes lisas. Punção. Critérios e recomendações para execução de concreto protendido. Protensão em vigas contínuas.

Entender os aspectos de protensão em lajes lisas. Apresentar as considerações sobre a punção em lajes lisas protendidas.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO**LEGENDA**

CHT: Carga Horária Teórica; **CHP:** Carga Horária Prática;

S: Síncrona; **A:** Assíncrona;

CH ac: Carga Horária acumulada.

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
28/07/21	01-Apresentação da Disciplina	4	-----	4	-----	-----	-----
04/08/21	02-Sistemas de Protensão	4	-----	8	-----	-----	-----
11/08/21	03-Estados Limites de Serviço em peças protendidas	4	-----	12	-----	-----	-----
18/08/21	04-Estimativa de Carga de Protensão	4	-----	16	-----	-----	-----
25/08/21	05-Estimativa de Carga de Protensão	4	-----	20	-----	-----	-----
01/09/21	06-Estado Limite Ultimo no Ato da Protensão	4	-----	24	-----	-----	-----
08/09/21	07-Estado Limite de Serviço	4	-----	28	-----	-----	-----
15/09/21	08-Perdas Imediatas: Atrito / Alongamento Teórico (Pós-Tração Aderente)	4	-----	32	-----	-----	-----
22/09/21	09-Perdas Imediatas: Acomodação de Ancoragem (Pós-Tração Aderente)	4	-----	36	-----	-----	-----
29/09/21	10-Perdas Imediatas: Encurtamento Elástico (Pós-Tração Aderente)	4	-----	40	-----	-----	-----
06/10/21	11-Perdas Imediatas: Encurtamento Elástico (Pós-Tração Aderente)	4	-----	44	-----	-----	-----
13/10/21	12-Perdas Progressivas (Pós-Tração Aderente)	4	-----	48	-----	-----	-----
20/10/21	13-Perdas Progressivas (Pós-Tração Aderente)	4	-----	52	-----	-----	-----
27/10/21	14-Dimensionamento à Flexão	4	-----	26	-----	-----	-----
03/11/21	15-Dimensionamento ao Cortante	4	-----	60	-----	-----	-----
10/11/21	16-Hiperestático de Protensão - Encerramento	4	-----	64	-----	-----	-----

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Aulas expositivas em modo remoto, onde os principais conceitos de protensão são apresentados.

Aplicações utilizando de ferramentas computacionais para dimensionamento de peças protendidas.

Vídeos sobre processos construtivos para protensão.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizadas as ferramentas do pacote *G Suite for Education*: Meet; Classroom; Jamboard e Forms. Também serão utilizados outros *softwares* como MathCad e do pacote Microsoft Office, para desenvolvimento das atividades.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**6.a Descrição dos critérios**

Duas avaliações serão realizadas durante o curso.

O objeto de avaliação será o acompanhamento da evolução do(a) aluno(a) na elaboração de trabalhos orientados e/ou realização de provas discursivas, durante o desenvolvimento da disciplina.

O(a) aluno(a) será aprovado(a) se a Média Final (MF) for maior ou igual a 6,0 (seis) e se obtiver 75% de Frequência (F), o que corresponde a um mínimo de 48 presenças, ou a um máximo de 16 faltas.

6.b Composição da nota

$$MF = (A1 + A2) / 2$$

Sendo

A1: nota do primeiro conjunto de Avaliações;

A2: nota do segundo conjunto de Avaliações.

A1, A2: Conjunto de Provas e/ou Trabalhos, com pesos apresentados na atribuição dos mesmos para a composição da nota do conjunto.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica:

1. CARVALHO, R. C. – Estruturas em Concreto Protendido. Editora PINI, São Paulo - SP, 2012
2. PFEIL, W. – Concreto Protendido, Introdução. Vol. 1. LTC Editora, Rio de Janeiro - RJ, 1984
3. PFEIL, W. – Concreto Protendido, Processos Construtivos, Perdas de Protensão. Vol. 2. LTC Editora, Rio de Janeiro - RJ, 1982

Complementar:

1. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto
2. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
3. BITTENCOURT, T.N. Investigação de novas metodologias para o ensino de engenharia de estruturas utilizando recursos de multimídia interativa. Laboratório de Mecânica Computacional. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Tecnologia Educacional / Engenharia Civil. Disponível em <http://www.lmc.ep.usp.br/pesquisas/TecEdu/>, último acesso realizado em 13/07/2011.
4. COLLINS e MITCHELL, Prestressed Concrete Basics, Englewood Cliffs. Prentice Hall, 1991
5. EMERICK, A. A. – Projeto e Execução de Lajes Protendidas. Editora Interciência, Rio Grande - RS, 2009
6. HANAI, J. B. – Fundamentos do Concreto Protendido – e-book, USP / EESC, 2005
7. LEONHARDT, F. e MONNIG, E. - Construções de Concreto – Concreto Protendido. V. 5. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1979
8. LYN, T. Y., BURNS, N. H. – Design of Prestressed Concrete Structures. 3ª. Edição, Ed. John Wiley & Sons, 1982
9. MASON, J. – Concreto Armado e Protendido. LTC Editora, Rio de Janeiro, 1977
10. PFEIL, W. – Concreto Protendido, Dimensionamento à Flexão. v. 3. LTC Editora, Rio de Janeiro - RJ, 1983


8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

419308 - Alberto Vilela Chaer

Goiânia, 27 de junho de 2021.

Coordenador do Curso de
Graduação em Engenharia
Civil

Diretor da Escola de
Engenharia Civil e Ambiental


Docente(s) responsável(eis) pela
disciplina



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia Civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
Estruturas Pré-moldadas		A	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
Concreto Estrutural II			
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Específico		Optativa	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64	64		4
Início da disciplina		Término da disciplina	
30/07/2021		05/11/2021	
Dia da semana		Horário das atividades síncronas	
Sexta-feira		14h00min às 15h40min	
Sexta-feira		15h50min às 17h30min	

Ementa

1. Industrialização da construção;
2. Produção de estruturas de concreto pré-moldado;
3. Projeto das estruturas de concreto pré-moldado;
4. Ligações dos elementos;
5. Elementos compostos

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

A disciplina tem por objetivo introduzir o aluno à prática do projeto de estruturas de concreto pré-moldado, dando-se ênfase ao projeto das ligações mais comuns.

2.b Objetivos específicos

Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de:

1. Entender os principais processos de produção e montagem de estruturas pré-moldadas de concreto.
2. Entender os mecanismos básicos de transferência de esforços em ligações.
3. Entender os principais sistemas estruturais em pré-moldados de concreto.
4. Dimensionar e detalhar algumas ligações comuns entre elementos pré-moldados de concreto: ligação viga-pilar com consolo, ligação pilar-fundação com cálice.
5. Dimensionar a interface em elementos compostos.
6. Dimensionar e detalhar uma pequena estrutura em concreto pré-moldado.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

Mês	Dia	Conteúdo	CHT (*)		CHP (*)
			Síncrona	Assíncrona	
Julho	30	1. Fundamentos dos Sistemas Construtivos Pré-Fabricados de Concreto	2		
	30	1. Fundamentos dos Sistemas Construtivos Pré-Fabricados de Concreto	4		
Agosto	06	2. Produção de estruturas de concreto pré-moldado	6		
	06	2. Produção de estruturas de concreto pré-moldado	8		
	13	3. Diretrizes de Projeto de Sistemas Pré-Moldados de Concreto	10		
	13	3. Diretrizes de Projeto de Sistemas Pré-Moldados de Concreto	12		
	20	3. Diretrizes de Projeto de Sistemas Pré-Moldados de Concreto	14		
	20	4. Elementos e Componentes Pré-moldados	16		
	27	4. Elementos e Componentes Pré-moldados	18		
Setembro	27	5. Sistemas estruturais para estruturas pré-moldadas	20		
	03	6. Princípios e recomendações para o projeto de ligações	22		
	03	6. Princípios e recomendações para o projeto de ligações	24		
	10	7. Tipologia de ligações	26		
	10	7. Tipologia de ligações	28		
	17	8. Dimensionamento de ligações viga-pilar 8.1 Blocos parcialmente carregados	30		
	17	8. Dimensionamento de ligações viga-pilar 8.2 Chumbadores sem excentricidade	32		
	24	8. Dimensionamento de ligações viga-pilar 8.3 Chumbadores com excentricidade	34		
Outubro	24	1ª Teste	36		
	01	8. Dimensionamento de ligações viga-pilar 8.4 Neoprene simples	38		
	01	8. Dimensionamento de ligações viga-pilar 8.5 Dimensionamento e detalhamento de consolos	40		
	08	8. Dimensionamento de ligações viga-pilar 8.6 Dimensionamento e detalhamento de Dente Gerber	42		
	08	8. Dimensionamento de ligações viga-pilar 8.6 Dimensionamento e detalhamento de Dente Gerber	44		
	15	9. Cálculo do carregamento devido ao vento em um galpão pré-moldado	46		
	15	10. Combinação de ações para o projeto de um galpão pré-moldado	48		
	22	11. Dimensionamento e detalhamento de ligação pilar-fundação: cálice de fundação	50		
	22	11. Dimensionamento e detalhamento de ligação pilar-fundação: cálice de fundação	52		
	29	12. Dimensionamento da interface de elementos compostos segundo os procedimentos da NBR 9062:2006 e da FIP.	54		
	29	12. Dimensionamento da interface de elementos compostos segundo os procedimentos da NBR 9062:2006 e da FIP.	56		
Novembro	05	2ª Teste Entrega do trabalho	58		
	05	2ª Teste	60		
	-	Dimensionamento de estruturas pré-moldadas com uso de programas de dimensionamento		62	
	-	Dimensionamento de estruturas pré-moldadas com uso de programas de dimensionamento		64	

CHT – Carga horária em aulas teóricas

CHP – Carga horária em aulas práticas

(*) – Carga horária acumulada

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As estratégias de ensino dessa disciplina resumem-se em:

- Aulas expositivas, onde os principais conceitos e métodos relacionados ao projeto das estruturas de concreto pré-moldado são apresentados.
- Aulas de exercícios, onde os alunos resolvem problemas de dimensionamento de elementos e ligações de estruturas em concreto pré-moldado.
- Projeto de uma estrutura pré-moldada.

As aulas expositivas e de exercícios serão síncronas, no horário da disciplina e nos dias previstos no item 3. O projeto será desenvolvido pelos alunos como atividade assíncrona.

5. RECURSOS UTILIZADOS

As aulas expositivas serão ministradas de forma remota utilizando as seguintes plataformas e recursos:

- SIGAA;
- Google Meet
- Google Sala de aula

As aulas serão gravadas e disponibilizadas no Google Sala de aula. Para acesso ao Google Meet e ao Google Sala de aula, o aluno deverá utilizar o e-mail institucional da UFG.

Os trabalhos e listas de exercícios serão entregues de forma virtual no SIGAA ou no Google Sala de aula. Não serão recebidos trabalhos e/ou listas de exercício por e-mail.

O atendimento aos alunos será feito de forma remota, via Google Meet, no horário de atendimento disponibilizado no SIGAA e mediante solicitação prévia do aluno interessado. Toda a comunicação com o docente será realizada por meio do e-mail institucional informado no final do plano de ensino.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

1. Avaliação individual por meio de aplicação de testes no horário da disciplina e nos dias previstos no item 3;
2. Desenvolvimento, em grupo, de um projeto de uma estrutura em concreto pré-moldado;
3. Participação (interesse/frequência) do aluno nas atividades síncronas previstas no item 3 (aulas expositivas). A participação será avaliada pelo interesse e frequência do aluno nas atividades da disciplina.

A avaliação por meio de provas será uma atividade síncrona. A forma de aplicação da prova será combinada posteriormente com os alunos, levando em conta o acesso dos alunos às ferramentas de ensino remota.

O desenvolvimento do projeto em grupo será uma atividade assíncrona realizada pelos alunos. A forma de entrega remota do projeto será informada posteriormente aos alunos.

6.b Composição da nota

O critério de avaliação constará de dois testes a serem realizados durante o curso. A Média Final (MF) do aluno será obtida por:

$$MF = 0,3.P1 + 0,7.P2$$

Sendo P1: nota da 1ª avaliação, composta apenas pelo teste;

P2: nota da 2ª avaliação, composta de Trabalho (50%) + teste (50%)

Ao longo do curso poderão ser propostos exercícios que, junto com os testes, irão compor algumas das notas. Os pesos desses eventuais exercícios nas notas serão definidos durante o transcorrer do curso.

Ao final do curso, os alunos que obtiverem média final (MF) igual ou superior a 6,0, com no máximo

uma casa decimal, serão considerados aprovados. Após a conclusão do curso e a publicação da média final (MF), o aluno não terá direito a mais nenhuma outra avaliação, a não ser aquelas aqui especificadas.

Qualquer aluno que ao final do curso apresentar frequência inferior a 75% será considerado reprovado, independentemente de sua média final (MF). Tendo em vista a situação excepcional do ensino remoto, os alunos que tiverem problemas de acesso à internet durante as atividades síncronas terão as faltas abonadas, desde que devidamente justificadas ao professor, por e-mail, no prazo máximo de três dias após a aula.

O aluno que deixar de realizar os testes previstos neste plano de ensino poderá formalizar pedido de segunda chamada diretamente ao professor, por e-mail, informando a justificativa de ausência e no prazo máximo de cinco dias após a realização do teste. Além dos casos previstos na legislação da UFG, problemas de acesso do aluno à internet no horário do teste, como atividade síncrona, também serão considerados para realização de segunda chamada.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. EL DEBS, M. K.. *Concreto Pré-moldado: Fundamentos e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 456 p.
2. ELLIOTT, K. S. *Precast Concrete Structures*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002. 375 p.
3. MUNTE CONSTRUÇÕES INDUSTRIALIZADAS. *Manual Munte de projeto em pré-fabricados de concreto*. São Paulo: Pini, 2004. 488 p.

Complementar

4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9062: *Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado*. Rio de Janeiro, 2006.
5. FÉDÉRATION INTERNATIONALE DU BÉTON – Fib. *Structural connections for precast concrete buildings: Guide to good practice prepared by Task Group 6.2*. Bulletin 43. 1.ed. Switzerland: International Federation for Structural Concrete, 2008.
6. PRESTRESSED / PRECAST CONCRETE INSTITUTE - PCI. *PCI design handbook: Precast and Prestressed concrete*. 4.ed. USA: Prestressed Concrete Institute , 1992.
7. SILVA, R. C.; GIONGO, J. S. *Modelos de bielas e tirantes aplicados a estruturas de concreto armado*. São Carlos: EESC-USP, 2000. 202 p.
8. VAN ACKER, A.. *Manual de Sistemas Pré-Fabricados de Concreto*. FIB, 2002. Tradução por Marcelo de Araújo Ferreira, ABCIC, 2003. Disponível em <http://www.netpre.ufscar.br/wp-content/uploads/2016/12/Manual-de-Pr%C3%A9-Fabricados-de-Concreto.pdf>.
9. SET-EESC. Estruturas de concreto pré-moldado. Disponível em http://www.set.eesc.usp.br/cadernos/nova_versao/pdf/cee17.pdf.
10. Revista Concreto & Construções, N. 59, 2010. Disponível em http://ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/pdf/Revista_Concreto_59.pdf
11. PCI - Designing with Precast and Prestressed Concrete. Disponível em http://www.gcpci.org/index.cfm/precast_solutions/primer
12. CPCI. Design with precast concrete. Structural floor & roof systems. Disponível em <http://www.pb.feb.unesp.br/pbastos/pre-moldados/PM%20-%20Floor%20&%20Roof%20Systems%20Guide.pdf>

8. DISPOSITIVOS LEGAIS

As atividades síncronas da disciplina serão gravadas com a finalidade de disponibilizar aos alunos um material de apoio ao seu estudo individual. Assim, esse material é de uso individual e restrito aos alunos matriculados na disciplina e não poderá ser distribuído ou divulgado, de nenhuma forma ou por qualquer meio, sem a prévia autorização de todos os envolvidos na atividade síncrona, o que incluiu, mas não se limita, ao docente e aos alunos participantes da atividade síncrona.

É facultado a qualquer pessoa participante da atividade síncrona da disciplina se opor à gravação de sua imagem e/ou voz. Para isso, a pessoa(s) deverá(ão) manifestar expressamente a sua oposição à gravação, no chat da disciplina, antes do início da aula. No caso de haver alguma oposição à gravação, solicita-se à pessoa(s) que se manifestou(aram) que mantenha(m) a sua câmera e microfones desligados de modo a permitir a disponibilização da gravação da atividade aos demais alunos matriculados na disciplina. Havendo necessidade de manifestação durante a gravação, que ela seja feita por meio do chat. No caso de ser necessária alguma manifestação oral ou por meio de vídeo da(s) pessoa(as) que se opôs(opuseram) à gravação, solicita-se avisar previamente ao docente, e/ou responsável pela gravação, para que a gravação seja interrompida durante a sua intervenção.

O aluno poderá gravar ou fotografar trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos (art. 46, IV da Lei 9610/98). Porém, é expressamente vedada sua publicação sem a autorização dos demais envolvidos (alunos e docente), o que inclui compartilhamento pela internet, WhatsApp, etc.

Todo o material gerado pelo docente da disciplina, o que inclui, mas não se limita, aos vídeos das atividades síncronas, notas de aula elaboradas pelo docente e esboços feitos durante a aula, estão protegidos por direitos autorais. Os alunos, e/ou outros envolvidos na disciplina, deverão tratar esse material conforme licença CC BY-NC-ND da Creative Commons. Os termos legais dessa licença estão disponíveis em <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>.

Fica subentendido que ao se matricularem na disciplina em questão, os alunos confirmam que leram e estão de acordo com os dispositivos legais acima descritos.

9. DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(EIS) PELA DISCIPLINA

Daniel de Lima Araújo
E-mail para contato: dlaraujo@ufg.br

Goiânia, 30 de julho de 2021.

Coordenador do Curso de
Graduação em Engenharia Civil

Diretor da Escola de Engenharia
Civil

Docente(s) responsável(eis) pela
disciplina



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso		
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil		
Nome da disciplina	Turma	Subturma	
EEC0199 - PONTES	2021.1 - TA	-----	
Pré-requisitos	Correquisitos		
Concreto Estrutural II	-----		
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)		
NE - ESPECÍFICO	OPT - OPTATIVA		
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
32 HA	32 HA	0 HA	2 HA
Início da disciplina	Término da disciplina		
28/08/2021	10/11/2021		
Dia da semana	Horário		
Quarta-feira	4M12 - 07:10 – 08:50		
Ementa			
Nomenclatura básica; ações nas pontes rodoviárias; linhas de influência; elementos para elaboração de um projeto de ponte; aspectos construtivos.			

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Apresentar os fundamentos necessários ao projeto, dimensionamento e execução de pontes rodoviárias de concreto armado.

2.b Objetivos específicos

1. Capacitar o aluno a entender a tipologia estrutural das pontes de concreto e as ações a serem consideradas;
2. Orientar o aluno no processo de lançamento estrutural de pontes de concreto armado;
3. Capacitar o aluno a traçar linhas de influência e determinar a envoltória de esforços em pontes rodoviárias com duas longarinas;
4. Fornecer ao aluno uma noção sobre o processo construtivo dos principais tipos de pontes.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO**LEGENDA**

CHT: Carga Horária Teórica; **CHP:** Carga Horária Prática;

S: Síncrona; **A:** Assíncrona;

CH ac: Carga Horária acumulada.

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
28/07/21	01-Apresentação da Disciplina	2	-----	2	-----	-----	-----
04/08/21	02-Histórico de Pontes – Pontes: Processos Construtivos	2	-----	4	-----	-----	-----
11/08/21	03-Histórico de Pontes – Pontes: Processos Construtivos / Avaliação N1	2	-----	6	-----	-----	-----
18/08/21	04-Ponte sobre o Rio Negro	2	-----	8	-----	-----	-----
25/08/21	05-Aparelhos de Apoio	2	-----	10	-----	-----	-----
01/09/21	06-Aparelhos de Apoio / Avaliação N2	2	-----	12	-----	-----	-----
08/09/21	07-Linhas de influência	2	-----	14	-----	-----	-----
15/09/21	08-Linhas de influência	2	-----	16	-----	-----	-----
22/09/21	09-Pontes sobre Longarinas – Estudo Dirigido	2	-----	18	-----	-----	-----
29/09/21	10-Pontes sobre Longarinas – Estudo Dirigido	2	-----	20	-----	-----	-----
06/10/21	11-Pontes sobre Longarinas – Estudo Dirigido	2	-----	22	-----	-----	-----
13/10/21	12-Pontes sobre Longarinas – Estudo Dirigido	2	-----	24	-----	-----	-----
20/10/21	13-Pontes sobre Longarinas - Estudo Dirigido	2	-----	26	-----	-----	-----
27/10/21	14-Avaliação N3	2	-----	28	-----	-----	-----
03/11/21	15-Escavação em terrenos alagados - Tubulão a ar comprimido - Segurança do Trabalho	2	-----	30	-----	-----	-----
10/11/21	16-Encerramento	2	-----	32	-----	-----	-----

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Aulas expositivas em modo remoto, atendendo à regulamentação e às recomendações para o ensino remoto emergencial, em que os principais conceitos de Pontes são apresentados.

Aplicações utilizando de ferramentas computacionais para análise de pontes.

Vídeos sobre processos construtivos de pontes.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizadas as ferramentas do pacote *G Suite for Education: Meet; Classroom; Jamboard e Forms*. Também outros *softwares* como *MathCad, SMathStudio* e do pacote *Microsoft Office*, servirão de apoio para desenvolvimento das atividades. Para comunicação e registro de frequência e notas, serão usados os meios oficiais: a plataforma SIGAA e o E-mail institucional.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**6.a Descrição dos critérios**

Ao longo do semestre serão realizadas – no mínimo – três avaliações com o intuito de acompanhar o desenvolvimento do aluno no processo ensino-aprendizagem, a saber:

Nota 1 (N1) - prova 1 (conteúdo: Pontes – Processos Construtivos);

Nota 2 (N2) - prova 2 (conteúdo: Aparelhos de Apoio);

Nota 3 (N3) - prova 3 (conteúdo: Envoltória de Esforços em Longarinas de Pontes).

Estas avaliações constarão de provas e/ou trabalhos com memorial de cálculo a ser apresentado em meio digital e/ou complementação através de questionários via *Google FORMS*. O valor de cada prova será de 0,0 a 10,0.

O(a) aluno(a) será aprovado(a) se a Média Final (MF) for maior ou igual a 6,0 (seis) e se obtiver 75% de Frequência (F), o que corresponde a um mínimo de 24 presenças, ou a um máximo de 8 faltas.

6.b Composição da nota

Serão cadastrados no SIGAA dois(2) Conjuntos de Notas para compor a Média Final (MF) da disciplina:

1. Conjunto 1 (CJ1):

$$CJ1 = 0,4 \times N1 + 0,6 \times N2$$

2. Conjunto 2 (CJ2):

$$CJ2 = N3$$

* Média Final (MF):

$$MF = (CJ1 + CJ2) / 2$$

7. BIBLIOGRAFIA

Básica:

FREITAS, M. Infra-estrutura de Pontes de Vigas: Distribuição de ações horizontais; método geral de cálculo. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001.

LEONHARDT, F. Construções de concreto: princípios básicos da construção de pontes de concreto. V.6. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1979.

Complementar:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7187 – Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7188 – Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre. Rio de Janeiro, 1984.

ARAUJO, D.L. Projeto de ponte em concreto armado com duas longarinas. Goiânia: FUNAPE, Editora UFG, 2013.

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. Manual de projeto de obras-de-arte especiais. Rio de Janeiro, 1996.

EL DEBS, M.K.; TAKEYA, T. Pontes de concreto. São Carlos: EESC-USP, 1995. (Notas de aula).

MARCHETTI, O. Pontes de concreto armado. 1ª. Edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2008.

PFEIL, W. Pontes em concreto armado: elementos de projeto, solicitações, superestrutura. V.1, 4ª. edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1990.

PFEIL, W.. Pontes em concreto armado: Mesoestrutura, Infraestrutura, apoio. V.2, 4ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1988.

TROITSKY, M.S.. Planning and design of bridges. USA: John Wiley & Sons, Inc., 1994.


8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Professor Me Alberto Vilela Chaer – SIAP: 1690119

Goiânia, 27 de junho de 2021.

Coordenador do Curso de
Graduação em Engenharia
Civil

Diretor da Escola de
Engenharia Civil e Ambiental


Docente(s) responsável(eis) pela
disciplina



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil

Nome da disciplina	Turma	Subturma
EEC0207 - PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO	2021.1 - TA	-----

Pré-requisitos	Correquisitos
Concreto Estrutural II	-----

Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)
NE - ESPECÍFICO	OPT - OPTATIVA

Distribuição da carga horária:

Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64 HA	16 HA	48 HA	4 HA

Início da disciplina	Término da disciplina
28/07/2021	10/11/2021

Dia da semana	Horário
Quarta-feira	4T5 - 16:50 – 17:40
Quarta-feira	4T6 - 17:40 – 18:30
Quarta-feira	4N2 - 18:50 – 19:35
Quarta-feira	4N3 - 19:35 – 20:20

Ementa

Sistemas estruturais; levantamento dos esforços nos elementos estruturais; locação e carga nos pilares; planta de formas; dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais; plantas de detalhes das armaduras.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Apresentar conceitos e procedimentos do cálculo estrutural de um edifício de múltiplos andares em concreto armado.

2.b Objetivos específicos

Desenvolver no aluno a sensibilidade quanto aos aspectos de dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais. Estabelecer uma rotina de cálculo e detalhamento de um edifício residencial de múltiplos andares.

Apresentar a utilização de um software comercial para o cálculo estrutural.

Concepção estrutural de uma edificação vertical (lajes, vigas, pilares, cortinas, rampas, escadas, reservatórios).

Pré-dimensionamento. Lançamento estrutural. Caminho das cargas em edificações de pavimentos múltiplos.

Análise e verificação da Estabilidade Horizontal de edificações. Envoltórias de esforços seccionais.

Dimensionamento e detalhamento de armadura dos elementos estruturais. Verificação de Estados Limites de Serviço.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO**LEGENDA**

CHT: Carga Horária Teórica; **CHP:** Carga Horária Prática;

S: Síncrona; **A:** Assíncrona;

CH ac: Carga Horária acumulada.

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
28/07/21	01-Apresentação da Disciplina	4	----	4	----	----	----
04/08/21	02-Sistemas Estruturais - Estabilidade Global de Edificações	4	----	8	----	----	----
11/08/21	03-Efeitos de 1a. Ordem. Efeitos de 2a. Ordem. Gama-Z / P-Delta	4	----	12	----	----	----
18/08/21	04-Pré-dimensionamento	4	----	16	----	----	----
25/08/21	05-Projeto de Estrutura de pequeno porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	04
01/09/21	06-Projeto de Estrutura de pequeno porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	08
08/09/21	07-Projeto de Estrutura de pequeno porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	12
15/09/21	08-Projeto de Estrutura de pequeno porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	16
22/09/21	09-Projeto de Estrutura de grande porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	20
29/09/21	10-Projeto de Estrutura de grande porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	24
06/10/21	11-Projeto de Estrutura de grande porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	28
13/10/21	12-Projeto de Estrutura de grande porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	32
20/10/21	13-Projeto de Estrutura de grande porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	36
27/10/21	14-Projeto de Estrutura de grande porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	40
03/11/21	15-Projeto de Estrutura de grande porte via <i>software</i>	----	----	----	4	----	44
10/11/21	16-Encerramento	----	----	----	4	----	48

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Aulas expositivas em modo remoto, onde os principais conceitos de Projetos de Estruturas em Concreto Armado são apresentados.

Aplicações utilizando de ferramentas computacionais (*software* TQS) para projetar estruturas em concreto armado.

Vídeos sobre montagem de formas e armaduras para construção de peças em concreto armado.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizadas as ferramentas do pacote *G Suite for Education: Meet; Classroom; Jamboard e Forms*. Também outros *softwares* como *MathCad*, *SMATHStudio* e do pacote *Microsoft Office*, servirão de apoio para desenvolvimento das atividades. Para comunicação e registro de frequência e notas, serão usados os meios oficiais: a plataforma SIGAA e o E-mail institucional.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**6.a Descrição dos critérios**

Dois conjuntos de avaliações serão realizados durante o curso.

O objeto de avaliação será o acompanhamento da evolução do(a) aluno(a) na elaboração de trabalhos orientados e/ou realização de provas discursivas enviadas por memorial de cálculo em meio digital e/ou questionários a serem respondidos via Google FORMS, durante o desenvolvimento da disciplina.

O(a) aluno(a) será aprovado(a) se a Média Final (MF) for maior ou igual a 6,0 (seis) e se obtiver 75% de Frequência (F), o que corresponde a um mínimo de 48 presenças, ou a um máximo de 16 faltas.

6.b Composição da nota

$$MF = (A1 + A2) / 2$$

Sendo

A1: nota do primeiro conjunto de Avaliações;

A2: nota do segundo conjunto de Avaliações.

A1, A2: Conjunto de Provas e/ou Trabalhos, com pesos apresentados na atribuição dos mesmos para a composição da nota do conjunto.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica:

1. ARAÚJO, J. M. – Projeto Estrutural de Edifícios em Concreto Armado. Editora Dunas, Rio Grande - RS, 2014

2. ARAÚJO, J. M. - Curso de Concreto Armado. Vol. 1, 2, 3, 4. Editora Dunas, Rio Grande - RS, 2003

3. CLÍMACO, J. C. T. S. - Estruturas de Concreto Armado. Fundamentos de Projeto, Dimensionamento e Verificação. UnB Editora, Brasília - DF, 2005

Complementar:

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto. ABNT, 2014

2. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. ABNT, 2019.

3. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações. ABNT, 1988.

4. BITTENCOURT, T. N. – Investigação de novas metodologias para o ensino de engenharia de estruturas utilizando recursos de multimídia interativa, Laboratório de Mecânica Computacional, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, <http://www.lmc.ep.usp.br/pesquisas/TecEdu/>

5. LEONHARDT, F. & MONNIG, E. - Construções de Concreto. Vol. 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 1977.

6. SÜSSEKIND, J. C. - Curso de Concreto. Vol. I, II., Editora Globo, Rio de Janeiro, 1985.

7. PINHEIRO, L. M. – Fundamentos do Concreto e Projeto de Edifícios – E-book , USP / EESC, 2009.


8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Professor Me Alberto Vilela Chaer – SIAP: 1690119

Goiânia, 27 de junho de 2021.

Coordenador do Curso de
Graduação em Engenharia
Civil

Diretor da Escola de
Engenharia Civil e Ambiental


Docente(s) responsável(eis) pela
disciplina



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso		
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil		
Nome da disciplina	Turma	Sub-turma	
EEC0208 - Projeto de Estruturas Metálicas	A	-----	
Pré-requisitos	Co-requisitos		
Estrutura de aço	-----		
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)		
Específico	Optativa		
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64		64	04
Início da disciplina	Término da disciplina		
26/06/2021	08/11/2021		
Dia da semana	Horário		
Segunda	07:10 às 10:50h		

Ementa

O desenvolvimento de um projeto de estruturas metálicas e suas fases; detalhamento do projeto; desenvolvimento prático de um projeto estrutural de um edifício em aço.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Constará da análise de um projeto de estruturas metálicas em nível comercial onde serão analisados todas as etapas deste projeto, desde o projeto básico, desenvolvimento do memorial de cálculo e confecção de desenhos para fabricação, detalhamento e montagem da edificação proposta.

2.b Objetivos específicos

Proporcionar ao futuro Engenheiro os meios que o habilitem para a análise e projeto de várias estruturas metálicas, solicitadas a diferentes carregamentos, determinando as ações correspondentes bem como analisar para todos os elementos solicitados aos esforços gerados na análise estrutural.

Estimular a curiosidade, o interesse e a criatividade do aluno para que ele explore o conhecimento adquirido em Resistência dos Materiais, Teoria das Estruturas, Estruturas de aço aplicando-o especificamente na área de Projetos.

Desenvolver o raciocínio lógico do aluno, contribuindo para uma melhor aprendizagem em qualquer outra disciplina.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT		CHP		CHA
		Síncrona	Assíncrona	Síncrona	Assíncrona	
Julho						
26/07	-Plano de Ensino. Discussão sobre Ementa e Proposta de			4		4

	Curso					
Agosto						
02/08	- Elaboração de projeto de edifício vertical					8
09/08	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		12
16/08	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		16
23/08	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		20
30/08	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		24
Setembro						
06/09	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		28
13/09	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		32
20/09	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		36
27/09	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		40
Outubro						
04/10	CONPEEX					44
11/10	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		
18/10	- Elaboração de projeto de edifício vertical			4		48
25/10	- Entrega final dos projetos			4		52
Novembro						56
01/11	- Correção dos projetos			4		60
08/11	- Entrega final de notas			4		64

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

Legenda: CHT(carga horária teórica); CHP(carga horária prática); CHA(carga horária acumulada).

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

As aulas e conteúdos serão administrados através da plataforma Google Sala de Aula G Suite , atendendo as recomendações para o ensino remoto emergencial.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Google Meet, G Suite, Plataforma SIGAA, E-Mail Institucional, WhatsApp

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

Serão aplicadas provas e respectivos trabalhos inseridos de acordo com os assuntos que serão ministrados em aulas, igualmente serão distribuídos arquivos eletrônicos por e-mails com conteúdos dos trabalhos. As provas serão escritas e aplicadas no horário oficial da disciplina. Os mesmos serão designados pelas variáveis a seguir: O trabalho (T), deverá ser executado no computador e entregue ao docente impresso e através de correspondência eletrônica (e-mail), pelo endereço: afa.almeida@gmail.com. Igualmente quaisquer dúvidas sobre os trabalhos e provas deverão ser encaminhadas através deste e-mail.

6.b Composição da nota

A media final será obtida através da expressão abaixo:

$$MF = (M1 \cdot 0,5 + M2 \cdot 0,5)$$

M1= 100% nota da primeira etapa do projeto

M2= 100% nota da segunda etapa do projeto

Em relação a frequência será feita através do diário de classe, sendo que os alunos para serem considerados aprovados deverão ter no mínimo 75% de frequência.

7. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia:

Básica

SALES, J.J., BONFÁ, J. L. C.; GONÇALVES, R. M.; MALITE. M. 2008. Construções em aço – Dimensionamento. São Carlos, EESC/USP.

BELLEI, I. Edifícios Industriais em aço. São Paulo. Pini, 2004.

BELLEI I H., PINHO, F. O, PINHO, M. O. Edifícios de Múltiplos Andares em Aço. 2 ed, São Paulo, Editora: PINI: 2006.

Complementar:

ABNT: 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, 2008.

PFEIL, W. PFEIL, M. 2007. Estruturas de aço. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos- LTC.

SALES, J.J.et all. Construções em aço-projeto. São Carlos, EESC/USP, Publicação 090/94, 1994.

QUEIROZ, G. Elementos das estruturas de aço.2ª. Edição. Belo Horizonte, Imprensa Universitária, UFMG, 1988.

SILVA, V.P.; PANNONI, F.D. Estruturas de aço para edifícios- aspectos tecnológicos e de concepção. São Paulo, Editora Blucher, 2010

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Prof. Dr. Ariovaldo Fernandes de Almeida

Goiânia, 28 de junho de 2021.

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade		Curso	
Escola de Engenharia Civil e Ambiental		Engenharia civil	
Nome da disciplina		Turma	Sub-turma
Recuperação e reforço de estruturas		única	
Pré-requisitos		Co-requisitos	
Concreto Estrutural I		Concreto Estrutural II	
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)		Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)	
Específico		Optativa	
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64ha	48ha	- 16ha	4ha
Início da disciplina		Término da disciplina	
29/07/21		11/11/21	
Dia da semana		Horário	
Quinta feira		07:10-10:50	

Ementa

Patologia das estruturas; aspectos da manutenção e inspeção das estruturas; técnicas usuais de recuperação e reforço de estruturas; aspectos de projeto de uma reabilitação estrutural; análise do comportamento de estruturas reabilitadas.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Fornecer ao aluno a fundamentação teórica e prática para a recuperação e o reforço de estruturas de concreto.

2.b Objetivos específicos

Habilitar os alunos a reconhecerem as principais manifestações patológicas em estruturas de concreto; Apresentar as principais técnicas e materiais empregados no reparo e recuperação estruturais; Fornecer a metodologia para a determinação da resistência de elementos afetados por manifestações patológicas e reabilitados; Apresentar conceitos de manutenção preventiva das estruturas.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
29/07/21	Apresentação do conteúdo do curso e critérios de avaliação; Capítulo 1: Patologia das estruturas de concreto: Conceitos: de manifestações patológicas; de desempenho; vida útil e durabilidade. Gênese da patologia das estruturas.	4	-	4	-	-	-
05/08/21	Capítulo 1: Patologia das estruturas de concreto...cont.: causas e processos da deterioração das estruturas de concreto. Diagnóstico.	4	-	8	-	-	-
12/08/21	Capítulo 2: materiais utilizados: materiais constituintes dos concretos e argamassas; polímeros; materiais elaborados; materiais pré-fabricados. Exemplos.	2		10	-	2	2
19/08/21	Capítulo 3: Técnicas de recuperação e reforço: intervenções em superfícies; demolição do concreto; tratamento de fissuras. Exemplos.	2	-	12	-	2	4

26/08/21	Capítulo 3: Técnicas de recuperação e reforço...cont.: Reparos em elementos estruturais: reparos com argamassa; reparos com concreto; reparos com grautes. Trabalhos de reforço: armaduras de reforço; chapas e perfis metálicos; fibras de carbono; protensão	4		16	-	-	4
02/09/21	Primeira avaliação		-	16	4	-	8
09/09/21	Capítulo 4: aspectos de projeto: resistência residual: elementos fletidos; elementos comprimidos. Reforço com chapas de aço coladas: métodos de cálculo. Comprimento de ancoragem. Exemplos de aplicação	2	2	20	-	-	8
16/09/21	Capítulo 4: aspectos de projeto: Reforço com chapas de aço coladas...cont.: caso de flexão simples. Reforço ao esforço cortante em vigas. Exemplos de aplicação.	2	2	24	-	-	8
23/09/21	Capítulo 4: aspectos de projeto...cont.: Reforço com perfis metálicos: reforço de pilares e vigas. Exemplos de aplicação e exercícios	2	-	26	-	2	10
30/09/21	Capítulo 4: aspectos de projeto...cont.: Reforço de elementos fletidos por protensão exterior; reforço por aumento de seção transversal existente: pilares. Exemplos e exercícios.	2	2	30	-	-	10
07/10/21	Capítulo 4: aspectos de projeto: reforço por aumento de seção transversal existente...cont.: lajes e vigas. Exemplos e exercícios.	2	2	34	-	-	10
14/10/21	Capítulo 4: aspectos de projeto...cont. Coeficientes de segurança. Exemplos	2	2	38	-		10
21/10/21	Capítulo 4: aspectos de projeto...cont. Exercícios resolvidos e exercícios propostos	2	-	40		2	12
28/10/21	Capítulo 5: manutenção das estruturas: estratégias de utilização e manutenção; inspeção periódica; inspeções condicionadas.	2	2	44	-	-	12
04/11/21	Capítulo 5: manutenção das estruturas...cont.: serviços de reparo e de reforço; decisão por recuperação estrutural.	2	2	48	-	-	12
11/11/21	Segunda avaliação	-	-	48	4	-	16

S – Atividade síncrona A – Atividade assíncrona CH ac – Carga horária acumulada

CHT – Carga horária teórica CHP – Carga horária prática

Obs.: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Aulas síncronas e assíncronas com atividades práticas acompanhadas de forma remota.

atividades assíncronas: leitura de materiais, participação em fóruns de discussão, resolução de exercícios, vídeos na internet, assistir aulas em vídeo);

atividades síncronas: aulas online, atendimento online aos estudantes com o horário dentro do previsto para a disciplina, ou a combinar com os alunos).

5. RECURSOS UTILIZADOS

Para as atividades síncronas e assíncronas poderão ser utilizados os seguintes recursos: Google Meet, G Suite, Plataforma Moodle, Plataforma SIGAA, Plataforma WebConf RNP, E-mail Institucional, etc.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

Os critérios utilizados serão: resolução de exercícios propostos e duas avaliações.

6;b Composição da nota

Resolução e entrega de exercícios propostos nas datas previstas: 2,0 pontos;

Avaliação: 8,0 pontos.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

SOUZA, V.C.M.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo, PINI, 1998.

ISAIA, G. C.(org). Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações. Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON). São Paulo. 2v, 2005.

CUNHA, A. J. P.; LIMA, N. A.; SOUZA, V. C. M. Acidentes Estruturais na Construção Civil; Vol. I e II; PINI, 1996.

Complementar

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto: Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

CÁNOVAS, M. F. Patologia e terapia do concreto armado. São Paulo, PINI, 1988.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo, IPT/EPUSP/PINI, 1988.

HELENE, P.R.L. Manual para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto. São Paulo, Pini. 1992.

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Edgar Bacarji

Goiânia, 25 de junho de 2021.



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil

Nome da disciplina	Turma	Sub-turma
Sistemas Estruturais II Código: EEC0247	A	

Pré-requisitos	Co-requisitos
Análise Estrutural II	

Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)
Específico	Optativa

Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64	64	-	4

Início da disciplina	Término da disciplina
28/07/2021	10/11/2021

Dia da semana	Horário
Quarta feira	16h50-20h10

Ementa

Métodos Numéricos para análise de estruturas. Análise de sistemas e subsistemas estruturais de edifícios: Subsistemas horizontais de laje e grelha, Pórticos espaciais. Não Linearidade Física (NLF) e Não Linearidade Geométrica (NLG) de estruturas.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Desenvolver a competência de analisar estruturas de edifícios com modelos mais próximos da realidade

2.b Objetivos específicos

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- Utilizar programas computacionais para o projeto de edifícios em concreto armado;
- Fazer boas escolhas entre os atuais possíveis sistemas estruturais de edifícios;

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DIA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT	
		Síncrona	Assíncrona
	Unidade de aprendizagem 1		
28/07/21	1. Introdução ao curso remoto. Introdução aos Métodos Numéricos para a análise de estruturas: ▪ Análise Matricial de Estruturas;	4	
04/08/21	2. Introdução aos Métodos Numéricos para a análise de estruturas: ▪ Método dos Elementos Finitos.	4	
11/08/21	3. Utilização de programas computacionais ▪ SAP 2000.	4	
18/08/21	4. Utilização de programas computacionais ▪ SAP 2000.	4	
25/08/21	5. Utilização de programas computacionais ▪ TQS.	4	
01/09/21	6. Utilização de programas computacionais ▪ TQS.	4	
08/09/21	7. Análise de painéis de lajes ▪ Método das Grelhas ou de Grashof; ▪ Método de Marcus;	4	
15/09/21	8. Análise de painéis de lajes ▪ Introdução à Teoria das Placas – Solução analítica por séries; – Geração das tabelas mais conhecidas: Czerny, Bares, Kalmanok.	4	
22/09/21	9. Análise de painéis de lajes ▪ Métodos numéricos – Método dos Elementos Finitos com elementos planos; – Método da Analogia de Grelhas	4	
29/09/21	10. Análise de painéis de lajes ▪ Métodos numéricos – Método dos Elementos Finitos com elementos planos; – Método da Analogia de Grelhas	4	
06/10/21	11. Análise de Pórticos Espaciais de edifícios ▪ Estabilidade Global – Parâmetro de instabilidade α ; – Coeficiente γ_z ;	4	
13/10/21	12. Análise de Pórticos Espaciais de edifícios ▪ Estabilidade Global – Processo P- Δ .	4	
20/10/21	13. Análise de Pórticos Espaciais de edifícios ▪ Imperfeições Geométricas – Locais; – Globais. Análise de vento x desaprumo.	4	
27/10/21	14. Ligações flexibilizadas entre elementos estruturais.	4	
04/11/21	15. Ligações flexibilizadas entre elementos estruturais.	4	
11/11/21	16. Ligações flexibilizadas entre elementos estruturais.	4	

OBS:

1. Ao longo do semestre, este Programa Modelo poderá sofrer alterações, principalmente dentro de cada unidade de aprendizagem, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.
2. Conforme especificado no item Estratégias de Ensino, todos os conteúdos serão ofertados de modo assíncrono, portanto, fora dos horários destinados às “aulas”, que não serão expositivas, no sentido instrucionista do termo. Ou seja, antes das “aulas” os estudantes já deverão ter estudado os conteúdos, feito testes assíncronos e discutido com colegas e o professor. *Não é uma transposição do presencial para o remoto*.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO**Ensino interativo conduzido pelo professor.**Atividades assíncronas:

- Todos os conteúdos serão ofertados de modo assíncrono: Indicação e/ou disponibilização de materiais de ensino-aprendizagem, inclusive o desenvolvimento de formulações.
- Atendimento, individualizado ou em grupo, para (re)orientação.
- Coleta de dados (Testes assíncronos) para avaliações de acompanhamento (formativas/mediadoras).

Atividades síncronas:

- Atendimento, individualizado ou em grupo, para (re)orientação.
- No horário preestabelecido e registrado no sistema ("aulas"), serão desenvolvidas atividades planejada/ajustada às necessidades da turma em função das dificuldades/desafios diagnosticados;

Não deixe acumular dúvidas.

Momentos de acompanhamento devem estar explícitos no plano de ensino.

Os momentos de acompanhamento (atendimento) serão os estabelecidos no "Horário Semanal Individual – Docente" e/ou outro(s) acordado(s) com toda a turma durante o curso.

Documento sobre gravação das "aulas".

As aulas poderão ser gravadas e disponibilizadas (por um determinado tempo). O estudante que tiver objeção à disponibilização de sua imagem deverá manter sua câmera e seu microfone desligados durante a aula. Estes deverão anotar suas dúvidas e dirigi-las ao docente por escrito, ou procurá-lo durante os momentos disponibilizados para atendimento individual.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Poderão ser utilizados:

Computador, "smartphone";

Mesa digitalizadora, quadro branco, calculadora;

Livros, apostilas, Listas de exercícios, vídeo aulas, materiais interativos, tabelas;

Programas computacionais (softwares): FTOOL, LESM, SAP2000, TQS;

Ferramentas para comunicação remota:

- Assíncronas: Moodle, SIGAA, Grupo de WhatsApp;

- Síncronas: Google Meet, Skype.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**6.a Descrição dos critérios**

O processo de avaliação no ensino remoto, assim como em qualquer outro contexto, deve ser contínuo de modo a privilegiar o acompanhamento das diferentes etapas do processo de aprendizagem do estudante. É fundamental que o plano de ensino docente traga, de forma explícita, a delimitação das estratégias e das atividades avaliativas que serão exploradas.

As avaliações se darão a partir de instrumentos de coleta de dados (de aprendizagem) compostos por Trabalhos/Provas postados na ferramenta Moodle.

6.b Composição da nota

A quantidade de trabalhos/provas será função do andamento do curso.

A aprovação está condicionada a média e frequência mínimas estabelecidas no RGCG da UFG.

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

ALVES FILHO, A. *Elementos Finitos: a base da tecnologia CAE*. 1ª edição. São Paulo: Editora Érica, 2000. 295p.

PRADO, A. A. *Processos para Análise de Subsistemas Horizontais de Edifícios de Concreto Armado*. Notas de Aula – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás. Goiânia: EEC-UFG, 2007. 100p.

PINTO, R. S. *Não-linearidade Física e Geométrica no Projeto de Edifícios Usuais de Concreto Armado*. 1997. 197 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

Manuais dos programas computacionais (softwares) utilizados.

Complementar:

Programas Computacionais

Ftool: A Frame Analysis Educational Software. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/etools>.

LESM: Linear Elements Structure Model. Disponível em <https://web.tecgraf.puc-rio.br/lesm/>.

SAP2000 - *Integrated Finite Element Analysis and Design of Structures*.

Sistema Integrado CAD/TQS versão Unipro.

8. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Ademir Aparecido do Prado (9.8250-6765)

Goiânia, 01 de julho de 2021.



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso		
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil		
Nome da disciplina	Turma	Subturma	
EEC0258 – TECNOLOGIA DA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO	TA	-----	
Pré-requisitos	Correquisitos		
Concreto Estrutural 1	-----		
Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)		
Específico	Optativa		
Distribuição da carga horária:			
Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
32 HA	32 HA		2 HA
Início da disciplina	Término da disciplina		
26/07/2021	25/10/2021		
Dia da semana	Horário		
Segunda-feira	10:50 – 12:30		

Ementa

Conceitos gerais de estruturas de concreto armado e seus materiais constituintes. Arranjos usuais de armaduras e a solidariedade com o concreto. Problemas de concretagem e detalhamentos das armaduras. Controle de execução. Técnicas de execução de estruturas.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Fornecer aos alunos embasamento técnico para execução de estruturas de concreto armado. Apresentando processos executivos e recomendações técnicas para obtenção de uma estrutura sem patologias.

2.b Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- Proporcionar aos alunos conhecimento teórico para que eles consigam executar estruturas de concreto armado;
- Permitir que os alunos consigam resolver diversos problemas relacionados a execução de estruturas de concreto;
- Elaborar projeto da disciplina aplicando os conhecimentos adquiridos.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT ⁽¹⁾		
		S ⁽²⁾	A ⁽³⁾	CH ac ⁽⁴⁾
26/07/2021	Apresentação da disciplina	2		2
02/08/2021	Conceitos Gerais de estruturas de concreto armado	2		4
09/08/2021	Conceitos Gerais de estruturas de concreto armado	2		6
16/08/2021	Arranjos usuais de armaduras e solidariedade	2		8
23/08/2021	Arranjos usuais de armaduras e solidariedade	2		10
30/08/2021	Problemas de concretagem e detalhamentos	2		12
06/09/2021	Problemas de concretagem e detalhamentos	2		14

13/09/2021	Projeto da disciplina	1	5	20
20/09/2021	Controle de Execução	2		22
27/09/2021	Controle de Execução	2		24
04/10/2021	Técnicas de execução de estruturas	2		26
11/10/2021	Apresentação projeto	2		28
18/10/2021	Apresentação projeto	2		30
25/10/2021	Avaliação da disciplina	2		32
01/11/2021				32
08/11/2021				32
(1) Carga horária teórica; (2) Atividades síncronas; (3) Atividades assíncronas; (4) Carga horária acumulada; (5) Carga horária prática				

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

O curso contará com atividades síncronas, realizadas de forma remota por meio do Google Meet, ferramenta do G Suite, nas quais serão apresentados os conceitos teóricos da disciplina. E atividades assíncronas, envolvendo a resolução de atividades e projeto da disciplina. Para acompanhar o desenvolvimento dos alunos durante a disciplina serão utilizadas as ferramentas de comunicação do pacote G Suite.

Os encontros síncronos serão gravados, assim eles poderão ser disponibilizados aos estudantes da disciplina. Evitando qualquer prejuízo aos alunos que por qualquer motivo não consigam acompanhar o encontro. Aquele estudante que tenha objeção à disponibilização de sua imagem deverá manter sua câmera e seu microfone desligados durante a aula e optar por utilizar um “avatar” no seu login de acesso. Eles também deverão anotar suas dúvidas e dirigi-las ao docente por escrito em momento oportuno.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizadas as ferramentas do pacote G Suite for Education: Meet; Classroom; Jamboard (ou similar) e Forms.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

As avaliações se darão por meio de dois grupos, sendo eles: projeto da disciplina e avaliação final.

Projeto da disciplina

Projeto da disciplina a ser desenvolvido em grupo.

Avaliação da disciplina

Será realizada uma prova individual sobre todo o conteúdo da disciplina.

Obs.: A frequência da disciplina será feita por meio da participação do aluno nas aulas síncronas e do acompanhamento do projeto durante o semestre.

6.b Composição da nota

Projeto da disciplina (NP)

A nota será composta da seguinte forma:

- Relatório técnico de projeto específico: NP1;
 - Apresentação do projeto: NP2;
- $NP = 0,5NP1 + 0,5NP2$

Avaliação final da disciplina (NAF)

Será realizada uma prova individual sobre todo o conteúdo da disciplina.

Critério de avaliação

$$MF = (NP + NAF) / 2$$

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

- [1] CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**. Ed. UFSCar, São Carlos, SP, 2001. 308p.
- [2] SÜSSEKIND, J. C., **Curso de concreto**. Ed. Globo, São Paulo, vol.1 concreto armado, 1979. 376pp.

- [3] LEONHARDT, F., & Mönig, E., **Construções de Concreto**, Editora Interciência.
- [4] MORAES, M. C. **Concreto Armado**. São Paulo: Editora MacGraw-Hill, 1982
- [5] IBRACON (2001). **Prática recomendada IBRACON para estruturas de pequeno porte**. São Paulo, IBracon: Comitê Técnico CT-301 Concreto Estrutural. 39p.
- [6] FUSCO, P. B. **Técnica de armar as estruturas de concreto**. São Paulo, Editôra Pini, 1995

Complementar

- [1] MACGREGOR, J. G., **Reinforced concrete – Mechanics & Design**. Prentice Hall, EUA. 1997
- [2] . EL DEBS, M. K., **Concreto pré-moldado: Fundamentos e aplicações**. Ed. EESC-USP, São Carlos, SP, 2000. 441pp.
- [3] FUSCO, P.B. **Estruturas de concreto: solicitações normais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. 1981.
- [4] NBR6118:2014 – **Projeto e execução de estruturas de concreto armado** – ABNT
- [5] SOUZA, V.C.M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, PINI, 1998

Obs.: Durante a disciplina serão disponibilizados textos digitais, para o melhor entendimento dos conceitos apresentados.

8. DISPOSITIVOS LEGAIS

As atividades síncronas da disciplina serão gravadas com a finalidade de disponibilizar aos alunos um material de apoio ao seu estudo individual. Assim, esse material é de uso individual e restrito aos alunos matriculados na disciplina e não poderá ser distribuído ou divulgado, de nenhuma forma ou por qualquer meio, sem a prévia autorização de todos os envolvidos na atividade síncrona, o que incluiu, mas não se limita, ao docente e aos alunos participantes da atividade síncrona.

É facultado a qualquer pessoa participante da atividade síncrona da disciplina se opor à gravação de sua imagem e/ou voz. Para isso, a pessoa(s) deverá(ão) manifestar expressamente a sua oposição à gravação, no chat da disciplina, antes do início da aula. No caso de haver alguma oposição à gravação, solicita-se à pessoa(s) que se manifestou(aram) que mantenha(m) a sua câmera e microfones desligados de modo a permitir a disponibilização da gravação da atividade aos demais alunos matriculados na disciplina. Havendo necessidade de manifestação durante a gravação, que ela seja feita por meio do chat. No caso de ser necessária alguma manifestação oral ou por meio de vídeo da(s) pessoa(as) que se opôs(opuseram) à gravação, solicita-se avisar previamente ao docente, e/ou responsável pela gravação, para que a gravação seja interrompida durante a sua intervenção.

O aluno poderá gravar ou fotografar trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos (art. 46, IV da Lei 9610/98). Porém, é expressamente vedada sua publicação sem a autorização dos demais envolvidos (alunos e docente), o que inclui compartilhamento pela internet, WhatsApp, etc.

Todo o material gerado pelo docente da disciplina, o que inclui, mas não se limita, aos vídeos das atividades síncronas, notas de aula elaboradas pelo docente e esboços feitos durante a aula, estão protegidos por direitos autorais. Os alunos, e/ou outros envolvidos na disciplina, deverão tratar esse material conforme licença CC BY-NC-ND da Creative Commons. Os termos legais dessa licença estão disponíveis em <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>

Fica subentendido que ao se matricularem na disciplina em questão, os alunos confirmam que leram e estão de acordo com os dispositivos legais acima descritos.

9. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Lorena da Silva Alves

Goiânia, 24 de junho de 2021.



1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Unidade	Curso
Escola de Engenharia Civil e Ambiental	Engenharia Civil

Nome da disciplina	Turma	Subturma
EEC0266 – Tópicos Especiais em Engenharia Estrutural	TA	-----

Pré-requisitos	Correquisitos
-----	-----

Núcleo da Disciplina (comum / específico / livre)	Natureza da disciplina (obrigatória / optativa)
Comum	Optativa

Distribuição da carga horária:

Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária semanal
64 HA	64 HA	-----	4 HA

Início da disciplina	Término da disciplina
28/07/2021	10/11/2021

Dia da semana	Horário
Quarta-feira	13h10 – 16h:50

Ementa

Introdução a simulação numérica. Conceitos básicos para a simulação numérica. Método dos Elementos Finitos. Tipos de elementos finitos. Modelagem de estruturas. Condições de Contorno e Carregamento. Propriedades dos Materiais. Análises linear e não linear.

2. OBJETIVOS

2.a Objetivo geral

Fornecer aos alunos embasamento teórico e prático para análise de estruturas através de modelagem numérica via Método dos Elementos Finitos.

2.b Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- Proporcionar conceitos básicos para a simulação numérica;
- Expor conceitos gerais sobre o Método dos Elementos Finitos;
- Abordar estudos sobre análises linear e não linear (física e geométrica);
- Apresentar e discutir modelos elásticos, plásticos e de danificação dos materiais.

3. PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO

DATA	CONTEÚDO PROGRAMADO	CHT			CHP		
		S	A	CH ac	S	A	CH ac
28/07/2021	Apresentação da disciplina. Introdução a simulação numérica.	4	----	4	----	----	----
04/08/2021	Conceitos básicos da Mecânica dos sólidos para a simulação numérica. Sólidos tridimensionais, sólidos bidimensionais, placas, vigas e treliças. Atividades.	4	----	8	----	----	----
11/08/2021	Método dos elementos finitos. Tipos de elementos finitos. Método da energia. Malha. Funções aproximadoras. Vetor de deslocamento. Matriz de rigidez. Vetor de forças. Atividades.	4	----	12	----	----	----
18/08/2021	Método dos elementos finitos. Tipos de elementos finitos. Método da energia. Malha. Funções aproximadoras. Vetor de deslocamento. Matriz de rigidez. Vetor de forças. Aula prática de simulação. 1º Entrega: atividades	4	----	16	----	----	----
25/08/2021	Técnicas de modelagem: Combinação entre elementos finitos. Compatibilidade de malha. Densidade de malha. Forma dos elementos. Simetria. Antissimetria. Aula prática de simulação. Atividades.	4	----	20	----	----	----
01/09/2021	Condições de contorno. Apoio elástico. Condições e carregamento: aplicação de força e de deslocamento. Aula prática de simulação. Atividades.	4	----	24	----	----	----
08/09/2021	1º Entrega: análise crítica de artigo científico Tipos de análises	4	----	28	----	----	----
15/09/2021	Propriedade dos materiais: Modelos elástico e plásticos.	4	----	32	----	----	----
22/09/2021	Propriedade dos materiais: Modelos plásticos Aula prática de simulação.	4	----	36	----	----	----
29/09/2021	Propriedade dos materiais: Modelos de fissuração	4		40			
06/10/2021	Propriedade dos materiais: Modelos de dano Aula prática de simulação.	4	----	44	----	----	----
13/10/2021	Simulação de estrutura	4	----	48	----	----	----
20/10/2021	Simulação de estrutura	4	----	52	----	----	----
27/10/2021	2º Entrega: análise crítica de artigo científico e apresentação	4	----	56	----	----	----
03/11/2021	2º Entrega: atividades Revisão dos assuntos abordados para a avaliação final.	4	----	60	----	----	----
10/11/2021	Avaliação final	4	----	64	----	----	----

S – Atividade síncrona

A – Atividade assíncrona

CH ac – Carga horária acumulada

CHT – Carga horária teórica

CHP – Carga horária prática

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente. Outras atividades assíncronas, sem valor avaliativo, poderão ser disponibilizadas para auxiliar a fixação dos conhecimentos.

4. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

O curso contará com atividades síncronas, realizadas de forma remota por meio do Google Meet, ferramenta G Suite, nas quais serão apresentados os conceitos teóricos da disciplina. E atividades assíncronas, envolvendo a resolução de atividades e trabalho relacionado a análise crítica de artigo científico a ser escolhido pelo aluno. Para acompanhar o desenvolvimento dos alunos durante a disciplina serão utilizadas as ferramentas de comunicação do pacote G Suite.

As aulas poderão vir a ser gravadas para mitigar o problema de acesso de alguns alunos.

5. RECURSOS UTILIZADOS

Serão utilizadas as ferramentas do pacote G Suite for Education: Meet; Classroom.

6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

6.a Descrição dos critérios

A avaliação nesta disciplina será composta por uma prova individual a ser feita no final do curso, um trabalho referente a análise crítica de artigo científico a ser entregue em duas etapas e entrega de listas de exercícios.

Sobre prazo de entrega das atividades:

Uma vez obedecida a data de entrega já definida no item 3 o aluno terá a atividade corrigida e podendo alcançar nota máxima (10). A cada semana de atraso na entrega da atividade a nota máxima considerada deverá sempre ser metade da nota máxima da semana anterior.

6.b Composição da nota

A composição da nota final será conforme a fórmula abaixo:

$$N_F = 0,3N_{prova} + 0,5N_{atividades} + 0,2N_{análise crítica de artigo}$$

Sendo, que cada avaliação vale 10 pontos, e são as descritas abaixo:

N_{prova} : nota da prova

$N_{atividades}$: nota das atividades

$N_{análise crítica de artigo}$: nota da análise crítica de artigo científico

N_F : nota final

Se $N_F < 6,0$

As notas (N_1, N_2) referente as duas unidades do semestre são obtidas por:

$$N_1 = N_2 = N_F$$

7. BIBLIOGRAFIA

Básica

ALVES FILHO, A. *Elementos Finitos: A base da Tecnologia CAE*. 1ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2000. 202 p.

SORIANO, H.L. *Método dos Elementos Finitos em Análise Estrutural*. 1ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

VAZ, L. E. *Método dos Elementos Finitos em Análise de Estruturas*. 1ª ed. São Paulo: Editora Campus-Elsevier, 2010. 296 p. ISBN.: 9788535239294.

Complementar

COOK, R. D.; MALKUS, D. S.; PLESHA, M. E.; WITT, R. J. *Concepts and Applications of Finite Element Analysis*. 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc. 2002. ISBN: 9780471356059.

LIU, G.R.; QUEK, S.S.. *The Finite Element Method: A Practical Course*. Oxford, Butterworth-Heinemann, 2003.

FELIPPA, C.A.. *Introduction to Finite Element Methods*. Department of Aerospace Engineering Sciences and Center for Aerospace Structures University of Colorado at Boulder, 2004.

ASSAN, A.E.. *Método dos Elementos Finitos: Primeiros Passos*. Campinas, SP, Editora UNICAMP, 2003.

PROENÇA, S.P.B.. *Análise não-linear de estruturas*. Notas de aula da disciplina "Análise não-linear de estruturas", Departamento de Estruturas, EESC-USP, 2004.

9. DISPOSIÇÕES LEGAIS

As atividades síncronas da disciplina serão gravadas com a finalidade de disponibilizar aos alunos um material de apoio ao seu estudo individual. Assim, esse material é de uso individual e restrito aos alunos matriculados na disciplina e não poderá ser distribuído ou divulgado, de nenhuma forma ou por qualquer meio, sem a prévia autorização de todos os envolvidos na atividade síncrona, o que incluiu, mas não se limita, ao docente e aos alunos participantes da atividade síncrona.

É facultado a qualquer pessoa participante da atividade síncrona da disciplina se opor à gravação de sua imagem e/ou voz. Para isso, a pessoa(s) deverá(ão) manifestar expressamente a sua oposição à gravação, no chat da disciplina, antes do início da aula. No caso de haver alguma oposição à gravação, solicita-se à pessoa(s) que se manifestou(aram) que mantenha(m) a sua câmera e microfones desligados de modo a permitir a disponibilização da gravação da atividade aos demais alunos matriculados na disciplina. Havendo necessidade de manifestação durante a gravação, que ela seja feita por meio do chat. No caso de ser necessária alguma manifestação oral ou por meio de vídeo da(s) pessoa(as) que se opôs(opuseram) à gravação, solicita-se avisar previamente ao docente, e/ou responsável pela gravação, para que a gravação seja interrompida durante a sua intervenção.

O aluno poderá gravar ou fotografar trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos (art. 46, IV da Lei 9610/98). Porém, é expressamente vedada sua publicação sem a autorização dos demais envolvidos (alunos e docente), o que inclui compartilhamento pela internet, WhatsApp, etc.

Todo o material gerado pelo docente da disciplina, o que inclui, mas não se limita, aos vídeos das atividades síncronas, notas de aula elaboradas pelo docente e esboços feitos durante a aula, estão protegidos por direitos autorais. Os alunos, e/ou outros envolvidos na disciplina, deverão tratar esse material conforme licença CC BY-NC-ND da Creative Commons. Os termos legais dessa licença estão disponíveis em <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pt>.

Fica subentendido que ao se matricularem na disciplina em questão, os alunos confirmam que leram e estão de acordo com os dispositivos legais acima descritos.

9. DOCENTE RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

Arthur Álax de Araújo Albuquerque

Goiânia, 25 de junho de 2021.