



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Projeto de Estruturas Assistido por Computador		Código da Disciplina: ETC322
Course: Design of Structures Computer Aided		
Materia:		
Periodicidade: Semestral	Carga horária total: 40	Carga horária semanal: 00 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia Civil Engenharia Civil	Série: 6 5	Período: Noturno Diurno
Professor Responsável: Marcos Monteiro	Titulação - Graduação Engenheiro Civil	Pós-Graduação Especialista
Professores: Fabio Selleio Prado Marcos Monteiro Pedro Henrique Cerento de Lyra Sander David Cardoso Júnior	Titulação - Graduação Engenheiro Civil Engenheiro Civil Engenheiro Civil Engenheiro Civil	Pós-Graduação Mestre Especialista Mestre Mestre
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>CONHECIMENTOS:</p> <p>C1 - Análise Estrutural</p> <p>C2 - Análise Matricial de Estruturas</p> <p>C3 - Método dos Elementos Finitos</p> <p>C4 - Estruturas de Concreto</p> <p>C4 - Utilização de ferramentas computacionais de aplicação em Engenharia</p> <p>HABILIDADES:</p> <p>H1 - Integração dos diversos modelos matemáticos na Mecânica das Estruturas</p> <p>H2 - Desenvolver a sensibilidade em analisar o comportamento de uma estrutura</p> <p>H3 - Associar os modelos estruturais às estruturas reais na Engenharia</p> <p>H4 - Compreender o método de cálculo estrutural utilizados computacionalmente</p> <p>H5 - Ênfase à natureza hierárquica dos modelos</p> <p>H6 - Análises estruturais: lineares e não-lineares, estáticas e dinâmicas</p> <p>ATITUDES:</p> <p>A1 - Conhecer o comportamento de estruturas em função dos materiais e formas</p> <p>A2 - Consciência do rigor científico no cálculo e dimensionamento de estruturas</p> <p>A3 - Responsabilidade pela segurança de estruturas projetadas ou construídas</p> <p>A4 - Análise crítica se os objetivos da modelagem foram atingidos</p>		



EMENTA
Modelos estruturais usuais para edifícios de concreto. Ações e geração de combinações. Estudo da ação do vento. Tipos de análise estrutural. Efeitos de 2ª ordem. Modelagem ELU e ELS. Estabilidade global. Desempenho em serviço. Avaliação de deslocamentos, fissuração e vibração. Dimensionamento e detalhamento de lajes, vigas e pilares. Gerar arquivos IFC ou outros compatíveis com programas BIM.
SYLLABUS
Structural models for usual concrete buildings. Actions and generating combinations. Study of the action of the wind. Types of structural analysis. 2nd order effects. Modeling ELU and ELS. Global stability. Performance in service. Evaluation of displacements, cracking and vibration. Dimensioning and detailing of slabs, beams and columns. Generate IFC or other BIM-compatible files.
TEMARIO
ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA
Aulas de Laboratório - Sim
LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM
- Project Based Learning
METODOLOGIA DIDÁTICA
Do ponto de vista da metodologia pedagógica, a disciplina utiliza a técnica expositiva com apoio de recurso áudio-visual, tanto para as aulas de caráter teórico quanto para as aulas práticas relacionadas ao desenvolvimento ou compreensão de programas de computador para análise estrutural. Nas aulas práticas as ferramentas computacionais são utilizadas em sala de aula especial, com recursos computacionais adequados, de modo a permitir a resolução de problemas específicos.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA
<p>Materiais de Construção: Características físicas dos materiais de construção;</p> <p>Resistência dos Materiais: Conceitos de características geométricas de seções transversais, ações externas, diagramas de esforços solicitantes e tensões ;</p> <p>Teoria das Estruturas: Comportamento estrutural, métodos de resolução das estruturas, análise matricial de estruturas.</p> <p>Sistemas Estruturais: Estruturas de Concreto.</p>



### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Apresentar, de forma prática, como projetos estruturais de edificações usuais de concreto são elaborados com o auxílio de sistemas computacionais integrados, com ênfase nas etapas de análise estrutural, dimensionamento e detalhamento de armaduras. O uso responsável de ferramentas computacionais na elaboração de projetos estruturais. Tipos de software. Interface do projeto de estruturas com as demais áreas. Introdução ao BIM. Exemplo passo-a-passo completo, desde a concepção até a geração de plantas. Modelos estruturais usuais para edifícios de concreto. Ações e geração de combinações. Estudo da ação do vento. Tipos de análise estrutural. Efeitos de 2ª ordem. Modelagem ELU e ELS. Estabilidade global. Desempenho em serviço. Avaliação de deslocamentos, fissuração e vibração. Dimensionamento e detalhamento de lajes, vigas e pilares.

### BIBLIOGRAFIA

#### **Bibliografia Básica:**

FUSCO, P. B.; ONISHI, M. INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE ESTRUTURAS DE CONCRETO. 1ª ed., Cengage Learning BR, São Paulo, 2018.

Graziano, F.P. - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Armado Coleção Primeiros Passos da Qualidade no Canteiro de Obras Editora O Nome da Rosa Ltda. 2005

Kimura, A., Informática aplicada a estruturas de concreto armado - 2ª ed. Oficina de Textos, 2018.

#### **Bibliografia Complementar:**

ABNT, Forças devidas ao vento em edificações, NBR 6123, Rio de Janeiro, 1988.

ABNT, Projetos de estruturas de concreto - Procedimento, NBR 6118, Rio de Janeiro, 2014.

Araújo, J.M. - Projeto Estrutural de Edifícios de Concreto Armado: Um exemplo Completo - 2ª ed, 2009, Rio Grande, RS

CARVALHO, R.C.; FIGUEIREDO FILHO, J.R. - Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado - NBR 6118:2003, 4ª ed. EdUFSCar, 2014

CARVALHO, R.C.; PINHEIRO, L.M. - Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado, Vol.2. Ed. PINI, 2009

Fusco, P.B. - Tecnologia do Concreto Estrutural Editora Pini, São Paulo, 2008

**AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)**

Disciplina semestral, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 1,0    $k_2$ : 1,0

**INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS**

A avaliação constará de trabalhos exercícios desenvolvidos ao longo dos bimestres, individualmente ou em grupo, acompanhados pelo professor em sala de aula, valorizando a presença do aluno à aula. Tem um projeto desenvolvido ao longo do semestre.

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

O curso será coordenado pelo Prof. Januário - Prof. Responsável da disciplina, mas as aulas poderão ser ministradas pelos Profs. Januário, Marcos Monteiro, Pedro Lyra e Sander, utilizando dos recursos computacionais disponíveis, salas de aulas com microcomputadores para todos os alunos e a ferramenta computacional TQS.



### SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

1. CAD TQS - Software integrado para projeto de estruturas de concreto.
2. REVIT - Software BIM - Autodesk



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Marcos Monteiro  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Cassia Silveira de Assis  
Coordenador(a) do Curso de Engenharia Civil

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Planejamento	0
2 L	Apresentação do curso. Uso responsável de ferramentas computacionais na elaboração de projetos estruturais. Fluxograma geral. Apresentação dos softwares a serem utilizados: Revit e TQS	0
3 L	Apresentação do modelo arquitetônico BIM. Características do projeto. Carregamentos verticais na estrutura. Exportação do modelo BIM para o TQS.	41% a 60%
4 L	Geração de um modelo estrutural completo de uma estrutura simples no TQS. Concepção, análise, dimensionamento e detalhamento de armaduras.	41% a 60%
5 L	Concepção estrutural para o modelo arquitetônico importado do BIM. Disposição dos pilares, vigas e lajes. Discussão sobre critérios de lançamento da estrutura com foco na estabilidade global. Carregamentos verticais na estrutura	41% a 60%
6 L	Concepção estrutural para o modelo arquitetônico importado do BIM. Disposição dos pilares, vigas e lajes. Discussão sobre critérios de lançamento da estrutura com foco na estabilidade global. Carregamentos verticais na estrutura	41% a 60%
7 L	Prova P1 (Não há prova da disciplina na semana)	0
8 L	Processamento global da estrutura (apenas com carregamentos verticais). Análise do ELS para lajes e vigas. Análise do ELU para lajes, vigas e pilares. Discussão sobre critérios e modelagem em grelha.	41% a 60%
9 L	Determinação do carregamento horizontal de vento em edifícios. Processamento global da estrutura. Análise do ELU para lajes, vigas e pilares. Discussão sobre critérios e modelo de pórticos.	41% a 60%
10 L	Dimensionamento e detalhamento de lajes. Influência da inércia das vigas de contorno nos esforços da laje e carregamentos das vigas. Furos em lajes.	41% a 60%
11 L	Dimensionamento e detalhamento de vigas. Avaliação do engastamento de vigas nos pilares. Critérios de plastificação de vigas. Furos e dentes em vigas.	41% a 60%
12 L	Dimensionamento e detalhamento de pilares e pilares-parede. Efeitos globais, locais e localizados de 2ª ordem. Flexão composta oblíqua. Critérios de detalhamento de pilares. Arranques das armaduras longitudinais.	41% a 60%
13 L	Geração dos projetos finais: locação de pilares, plantas de cargas, formas dos pavimentos e detalhamento das armaduras.	41% a 60%
14 L	Avaliação em Sala de Aula - T2	0
15 L	Prova P4 (Não há prova da disciplina na semana)	0
16 L	Prova P4 (Não há prova da disciplina na semana)	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		