



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE CIVIL
PLANO DE ENSINO

Disciplina: Concreto Armado II			Período: 8º		Currículo: 2023
Docente Responsável: Prof. Dr. Lucas Roquete			Unidade Acadêmica: DTECH		
Pré-requisito: Concreto Armado I.			Correquisito: -		
C.H. Total: 60 h	C.H. Prática: 00 h	C.H. Teórica: 60 h	Grau: Bacharelado	Ano: 2026	Semestre: 2º

EMENTA

Punção em lajes. Torção. Flexão composta normal e flexão composta oblíqua. Estabilidade global de estruturas de concreto armado: parâmetros alfa e gama-z. Conceitos fundamentais sobre instabilidade: método geral e método do pilar padrão. Dimensionamento, verificação e detalhamento de pilares.

OBJETIVOS

Capacitar o discente a avaliar e verificar a punção em lajes: formas de ruptura de punção. Habilitar o discente a identificar e dimensionar peças de concreto armado submetidas à torção. Apresentar conceitos fundamentais sobre estabilidade global de estruturas de concreto armado, instabilidade na flexão composta, e complementar os fundamentos teóricos e práticos para o dimensionamento de peças de concreto armado submetidas aos esforços de flexo-compressão (projeto de pilares em concreto armado). Capacitar o discente a projetar e detalhar pilares em concreto armado.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

I, III, V, VII e X

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 - FLEXÃO COMPOSTA NORMAL E OBLÍQUA

1.1 - Introdução

1.1.1 - Domínios de deformação

1.1.2 - Considerações da seção submetida à flexocompressão normal

1.2 - Dimensionamento à flexão composta normal

1.3 - Flexocompressão oblíqua

2 – ESTABILIDADE GLOBAL

2.1 – Introdução

2.2 – Inércia Equivalente

2.3 – Estruturas indeslocáveis ou de nós fixos

2.4 – Imperfeições Geométricas

2.4.1 - Imperfeições globais

2.4.2 - Imperfeições locais

3 - PILARES DE CONCRETO ARMADO

3.1 - Introdução

3.2 - Características Geométricas

3.2.1 - Dimensões mínimas das seções dos pilares

3.2.2 - Comprimento equivalente

3.2.3 - Raio de giração e índice de esbeltez

3.3 - Classificação dos pilares

3.3.1 - Quanto à posição

3.3.2 - Quanto à esbeltez

3.4 - Esbeltez limite

3.4 - Excentricidades de primeira ordem

- 3.4.1 - Excentricidade inicial
- 3.4.2 - Excentricidade accidental
- 3.4.3 - Momento mínimo
- 3.6 - Consideração da fluência (excentricidade adicional)
- 3.7 - Excentricidade de 2ª ordem
 - 3.7.1 - Método geral
 - 3.7.2 - Método do pilar padrão com curvatura aproximada
 - 3.7.3 - Método do pilar padrão com rigidez aproximada
- 3.8 - Situações de cálculo dos pilares
 - 3.8.1 - Pilares internos (intermediários)
 - 3.8.2 - Pilares de borda (de extremidade)
 - 3.8.3 - Pilares de canto
- Exemplo de cálculo de pilar interno
- Exemplo de cálculo de pilar de borda (extremidade)
- 3.9 - Disposições construtivas
 - 3.9.1 - Cobrimento
 - 3.9.2 - Armadura longitudinal
 - 3.9.3 - Estribos (Armaduras transversais)
 - 3.9.4 - Proteção contra a flambagem das barras (estribos suplementares)
 - 3.9.4 - Emendas das barras
 - 3.9.6 - Desenho de projeto

Exemplo de projeto de pilar (planta 1 pilar P4)

Exemplo de projeto de pilar (planta 2 pilar P8)

4 – PUNÇÃO - LAJES LISAS E COGUMELO

- 4.1 - Introdução
- 4.2 - Cálculo dos esforços
- 4.3 - Punção em lajes
 - 4.3.1 - Resistência à punção
 - 4.3.1.1 - Verificações
 - 4.3.2 - Armadura de punção
- 4.4 - Detalhamento da armadura de flexão

Exemplo de cálculo e detalhamento

5 - TORÇÃO

- 5.1 - Introdução
- 5.2 - Torção em vigas de concreto armado
 - 5.2.1 - Casos mais comuns
 - 5.2.2 - Casos típicos para o momento de torção
- 5.3 - Treliza espacial generalizada
 - 5.3.1 - Biela de compressão
 - 5.3.2 - Armadura longitudinal
 - 5.3.3 - Armadura transversal (estribos)
- 5.4 - Dimensionamento segundo a NBR 5118 (ELU)
 - 5.4.1 - Verificação das diagonais comprimidas
 - 5.4.2 - Cálculo das armaduras transversais
 - 5.4.3 - Cálculo das armaduras longitudinais
- 5.4 - Solicitações combinadas
 - 5.4.1 - Torção e Flexão
 - 5.4.2 - Torção e Cortante
- 5.5 - Detalhamento e disposições construtivas

Cálculo e detalhamento de vigas em torção

Exemplo de projeto de uma viga de uma marquise em concreto armado

METODOLOGIA DE ENSINO	
Aulas teóricas e expositivas: quadro, giz e data-show. Materiais de leitura extra. Resolução de exercícios práticos. Trabalhos em grupo. Discussões de exercícios. As atividades também poderão ser desenvolvidas via portal didático, a ser definido no decorrer do período. Desenvolvimento de projeto prático.	
CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
Serão aplicadas TRÊS avaliações e UM trabalho (TR, A1, A2, A3 = 10pts), podendo ser provas ou trabalhos (online via portal didático ou presencial), realizados de forma individual ou em grupo;	
Média final MF = 0,15TR + 0,25A1 + 0,30A2 + 0,30A3 = 10pts	
- Média final $\geq 6,0$ - Frequência = 74%, contabilizada mediante chamada oral e/ou lista de assinatura.	
Será aplicada uma prova substitutiva (S) englobando toda a matéria do semestre, ao discente que não estiver reprovado por infrequência e, que no conjunto das avaliações, ao longo do período letivo, tiver nota igual ou superior a 4,0 e inferior a 6,0. (S) substitui a menor nota entre A1, A2 ou A3. No caso de necessidade da prova (S) a nota máxima de aprovação será 6,0.	
Os alunos que usarem celular durante as aulas (seja para tirar fotos/gravações) serão penalizados com -0,2 da nota do capítulo vigente (destaca-se que todo material usado e apresentado no quadro/slides fica disponível no portal didático, não sendo necessário o uso de fotos/gravações).	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6118: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. - CARVALHO, Roberto Chust; PINHEIRO, Libânio Miranda. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado. 2. ed. São Paulo: Pini, 2013. v. 2. - ARAÚJO, José Milton de. Curso de concreto armado. 2. ed., Rio Grande, RS: Dunas, 2014. v. 3 - ARAÚJO, José Milton de. Curso de concreto armado. 2. ed., Rio Grande, RS: Dunas, 2014. v. 4	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
- BORGES, Alberto Nogueira. Curso prático de cálculo em concreto armado. 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2007. - GIONGO, José Samuel. Concreto armado: projeto estrutural de edifícios. São Carlos, SP: USP, 2017. - GUERRIN, A; LAVAU, Roger Claude. Tratado de concreto armado: cálculo de concreto armado. São Paulo: Hemus, 2003. 363 p., v. 1. - FUSCO, Péricles Brasiliense. Tecnologia do concreto estrutural: tópicos aplicados. 2. ed. São Paulo: Pini, 2012. - FUSCO, Péricles Brasiliense. Técnica de armar as estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 2006. - FUSCO, Péricles Brasiliense. Estruturas de concreto: solicitações normais. estados limites últimos: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. - SUSSEKIND, José Carlos. Curso de concreto. 7. ed. São Paulo: Globo, 1993. 376 p., v. 1.	
	Aprovado pelo Colegiado em / /
Prof. Dr. Lucas Roquete Docente Responsável	Prof. Coordenador do Curso de Engenharia Civil



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO,
ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 13/08/2026

PLANO DE ENSINO Nº 1095/2026 - CECIV (12.48)

(Nº do Protocolo: 23122.024671/2026-22)

(Assinado digitalmente em 14/08/2026 09:34)

DALILAH PIRES MAXIMIANO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DTECH (12.27)
Matrícula: ###337#6

(Assinado digitalmente em 13/08/2026 22:43)

LUCAS ROQUETE AMPARO
VICE-COORDENADOR
CECIV (12.48)
Matrícula: ###632#9

Visualize o documento original em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **1095**, ano: **2026**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **13/08/2026** e o código de verificação: **fcbc827eba**