

Construções Metálicas e Mistas:

Ocorrência: 1ºAno-2ºSemestre

Carga Horária: 45h00 T/P + 7h30 EL/OT

Objetivos de aprendizagem da unidade:

Compreender o funcionamento das estruturas metálicas como um todo e de cada elemento isolado. Entender o funcionamento dos sistemas de contraventamento. Alertar para os potenciais fenómenos de encurvadura local de secções e global das barras. Alertar para as particularidades das fases de construção, do transporte, da elevação e colocação de peças. Escolher e designar o tipo de aço de acordo com a resistência necessária e adequado às condições de serviço e ambientais. Verificar a segurança de vigas, colunas, colunas-viga de classes 1 a 3, aos ELU e ELS. Realizar análises globais elásticas, de vigas contínuas e de pórticos (com ligações rígidas e/ou articuladas). Nestes considerarão os efeitos de 2ª ordem local e/ou global, e as imperfeições materiais e geométricas. Dimensionar parafusos e soldaduras em conexões simples. No que respeita a estruturas mistas conhecer as particularidades do seu processo construtivo e das ligações aço-betão ao corte total e dimensionar pilares mistos.

Conteúdos programáticos:

Estruturas Metálicas: Comportamento tridimensional de estruturas metálicas. Sistemas de contraventamento. Levantamento da estrutura. Propriedades dos aços. Designação. Elementos metalúrgicos. Sistemas de fachadas e cobertura. Conceitos fundamentais de estabilidade de estruturas. Bifurcação de equilíbrio em colunas, placas e vigas. Cargas críticas. Análise global elástica da estrutura em vigas e pórticos. Estados limites últimos de resistência das secções. Estados limites últimos de encurvadura de elementos estruturais. Coluna. Viga. Coluna-Viga.

Estruturas Mistas: Introdução às Estruturas mistas aço-betão. Pilares mistos. Método Simplificado

Ligações: Ligações, juntas e componentes da ligação. Classificação. Comportamento. Ligações aparafusadas. Ligações soldadas. Método Direcional e Simplificado.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta é a primeira unidade curricular do curso em que os alunos têm contacto com estruturas metálicas e mistas. Por isso é importante realçar as particularidades dos processos construtivos, nomeadamente o escoramento e contraventamento provisório, transporte e colocação de peças que impeçam acidentes por instabilidades prematuras. Em fase definitiva os alunos devem entender o papel de cada um dos sistemas, estrutural, de contraventamento e de revestimento. Devem perceber o comportamento tridimensional do edifício, a distribuição das ações no edifício por cada um dos planos estruturais, incluindo pavimentos e coberturas. O aluno deverá saber designar o aço estrutural escolhendo-o em função das necessidades resistentes, qualidade em ductilidade e à esfoliação, durabilidade, coerentes com as condições de serviço da estrutura e condições ambientais. Pretende-se que os alunos dimensionem vigas, colunas e colunas-viga, pertencentes a pórticos planos e vigas contínuas. Para esse efeito é necessário abordar os fenómenos de instabilidade por flexão, flexão-torção das barras, a necessidade de incorporar as imperfeições geométricas e materiais, nas verificações de segurança das mesmas. Previamente, na análise dos pórticos, é necessário avaliar os eventuais efeitos de segunda ordem e considerar as imperfeições globais do pórtico, na determinação de esforços sobre a estrutura, que será baseada numa

análise global elástica. O fenómeno de instabilidade local de placas é fundamental para perceber o conceito de largura efetiva e secção efetiva, e o comportamento resistente previsível das secções, em regime elástico ou plástico. No curso apenas se abordará secções de Classe 1, 2 e 3, e de secções onde não seja previsível a instabilidade da alma por esforço transverso. O curso é complementado com a abordagem inicial de estruturas mistas, no que respeita ao processo construtivo e no dimensionamento de pilares isolados pelo método simplificado. Numa abordagem inicial de dimensionamento de ligações será dado realce ao dimensionamento de componentes da ligação como sejam os parafusos, grupos de parafusos e soldaduras. A determinação de forças sobre estes elementos está restringida a ligações simples, onde seja óbvia a distribuição elástica ou plástica dos esforços sobre cada uma das componentes. No que respeita a estruturas mistas será abordado a conexão total aço-betão necessária para a transmissão de forças aos pilares mistos e o dimensionamento dos mesmos pelo Método Simplificado. Do que se expõe pensamos ficar justificada a coerência entre os objetivos e os conteúdos programáticos da disciplina.

Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentam-se os fundamentos teóricos com base na exposição de slides. Uma ou outra passagem dedutiva pode ser aclarada no quadro. Sempre que possível apresentam-se fotografias de situações reais ou de ensaios laboratoriais que esclareçam os temas em análise. Nas aulas teórico práticas são efetuados exercícios tipo demonstrativos dos conceitos teóricos. Apresentam-se também outros exemplos mais elaborados visando o acompanhamento dos alunos na resolução dos mesmos. Um conjunto de exercícios será fornecido, cuja solução é debatida no fórum do moodle, no final de cada secção de matéria. Procura-se também que os alunos desenvolvam o raciocínio para que possam extrapolar estas experiências a outras situações reais e de forma fundamentada e coerente. A avaliação consiste em dois testes com nota mínima de 7.5 valores, ficando aprovado se a média for igual ou superior a 9.5 valores. Poderá também efetuar os exames cuja nota de aprovação é igual ou superior a 9.5 valores.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

É disponibilizado no moodle o conteúdo programático da unidade curricular, o plano de aulas do semestre, os testes tipo, a suplementar lista de exercícios práticos, e material de apoio. Na semana anterior ao da aula, é inserido no moodle, os slides dos conteúdos teóricos e práticos a serem trabalhados. Nas aulas teóricas a apresentação de diapositivos com a estruturação com um sumário e conclusões de cada aula, com a estruturação prévia da matéria, com a apresentação de esquemas, diagramas e fotos, é sem dúvida um bom processo pedagógico, sobrevalorizado pelo fato deste material ser disponibilizado previamente aos alunos. Claro que pontualmente poderá e deverá ser usado o quadro, a consulta explícita dos Eurocódigos, de tabelas, a exposição de algum material como parafusos, elétrodos de soldadura, etc., para diversificar a dinâmica em sala de aula e colher a atenção dos alunos. Nas aulas teórico-práticas após a resolução ou explicação de problemas que estão já algo resolvidos nas folhas de apoio, elaboram-se outros em que se pretende a participação da turma. Alguns dos exercícios, por serem extensos, devem ser completados em casa, e debatidos na tutoria eletrónica, conjuntamente com os da lista suplementar de exercícios práticos.