

Cursos de Formação:

**AUTOMAÇÃO, PLANEAMENTO
E EXECUÇÃO DE PROJETOS
DE ESTRUTURAS LIGHT
STEEL FRAMING**

1ª Edição: 2019/2020

Instituto Politécnico De Leiria

**Proposta de:
Luis Carlos Prola (IPL/ESTG)**

Índice

1. Descrição Geral	3	
1.1. Designação do Curso		3
1.2. Justificação e Enquadramento		3
1.3. Objetivos		4
1.4. Destinatários		4
1.5. Programa das Aulas		4
2. Direção de Curso, Coordenação Científica e Corpo Docente		7
2.1. Direção de Curso e Coordenação Científica		7
2.2. Corpo Docente		7
3. Estrutura e Funcionamento	8	
3.1. Propina		8
3.2. Duração/Horário		8
3.3. Local		8
3.4. Softwares Utilizados		8
3.5. Sistema de Avaliação e Certificação		8
4. Processo de Inscrição	9	
4.1. Inscrição		9
4.2. Número de Participantes		9
4.3. Preenchimento de Vagas		9
4.4. Maiores Informações		9
5. Bibliografia	10	

AUTOMAÇÃO, PLANEAMENTO E EXECUÇÃO DE PROJETOS DE ESTRUTURAS LIGHT STEEL FRAMING

1. Descrição Geral

1. 1. Designação do Curso

Automação, Planeamento e Execução de Projetos de Estruturas Light Steel Framing

1.2. Justificação e Enquadramento

O sistema construtivo *Light Steel Framing* (LSF) está em fase de expansão e crescimento no mercado português, embora já seja uma realidade bastante difundida em alguns países (Estados Unidos, Canadá, Japão e Reino Unido) em função das vantagens que apresenta, tais como: rapidez na construção, economia de custos, segurança e qualidade do produto. Além disso, é um sistema que pode ser aplicado na construção de diversos tipos de edificações tais como, residências, lojas comerciais, escritórios profissionais, consultórios médicos-odontológicos, pequenos condomínios e muitos outros.

Diferentemente das estruturas de aço convencionais (perfis laminados, soldados e mistos), que são mais adequadas e específicas para grandes projetos de engenharias, o sistema LSF ganha cada vez mais espaço porque é uma alternativa viável e adequada para empreendimentos menores. Também possui grande potencial porque os profissionais com prática e experiência em projetos de construções, que se utilizam de materiais convencionais (alvenaria, madeira, betão), podem facilmente se adaptar ao sistema LSF, já que um projeto dessa natureza possui semelhança com edificações mais correntes.

Entretanto, apesar das vantagens desse sistema e de sua aplicabilidade a inúmeros projetos arquitetônicos, os profissionais que projetam estruturas LSF ou buscam inserção nesse mercado, deparam-se com dois desafios: (i) os cursos de Engenharia e Arquitetura não contam (ou ainda não deram a ênfase necessária) com este sistema construtivo nos seus conteúdos curriculares (com exceção de alguns cursos de mestrado), e (ii) há poucas ferramentas tecnológicas disponíveis que auxiliem no desenvolvimento desses projetos e nas questões específicas da construção LSF.

A necessidade do conhecimento deste sistema construtivo e das modernas ferramentas e técnicas de projeto justifica a oferta de um curso como o que se propõe.

1.3. Objetivos

Preparar recursos humanos visando a formação e aprimoramento profissional, para desenvolver Concepção, Cálculo e Projeto de estruturas *Light Steel Framing* (LSF) com ênfase em edificações civis, nomeadamente prédios de pequeno porte residenciais ou comerciais.

Apresentar os conceitos fundamentais para projeto e construção de estruturas e de edificações LSF, abordando as normas mais recentes e os avanços tecnológicos do processo construtivo.

Esse objetivo será atingido por meio de dois módulos de formação: (i) desenvolvimento de projeto(s) em estrutura LSF auxiliado por ferramentas de automáticas de projetos e (ii). planeamento e construção de uma estrutura modelo em LSF.

Deste modo o objetivo de habilitar os alunos a projetar, planejar e executar estruturas de aço de edificações correntes, será atingido.

1.4. Destinatários

Em termos de formação académica:

- Licenciados em Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e Arquitetura.
- Alunos - dos últimos semestres - de Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e Arquitetura
- Em condições excepcionais, poderão vir a ser admitidos candidatos que não possuam o grau de licenciado, mas que sejam detentores de currículo profissional relevante.

Em termos de pré-requisitos

Participantes com conhecimento em programas tipo CAD, da área de Engenharia Estrutural, com preferencia com noções de estruturas de aço.

1.5. Programa das Aulas

Serão ofertados dois módulos de formação: (i) desenvolvimento de projeto em estrutura LSF auxiliado por ferramentas de automáticas de projetos e (ii). planeamento e construção de uma estrutura modelo em LSF. A programação das aulas dos dois módulos referidos está nas Tabelas 1 e 2, respectivamente

Tabela 1- Módulo 1: Automação de projetos de estruturas light steel framing

Mód.	Resumo do Conteúdo Programático	Docente (s)	Horas	Dia
I	<p>Introdução</p> <p>Conceção de estruturas LSF.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Princípio do sistema construtivo – in-line framing. 2- Arranjo geral dos elementos: paredes/painéis, aberturas, bloqueadores, contenções. Entrepisos (vigas de alma cheia e treliçadas). 3- Telhados. Tesouras, madres, travamentos, consolas. 	Paulo Roberto Carvalho	2	17 /10
II	<p>Procedimentos para verificação e projeto de Perfis E.F.</p> <p>As especificações da parte 1.3 e 1.5 do Eurocódigo 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Aplicação do conceito de largura efetiva e métodos numéricos para dimensionamento de perfis enformados a frio. 2- Resistência de secções aos esforços atuantes (normal, momento fletor, transverso, torção e combinados) 3- Resistência de barras (compressão, flexão e flexão composta) 	Luis Carlos Prola	6	17/10
III	<p>Dimensionamento de Perfis E.F.</p> <p>Exemplos de aplicação:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Viga de entrepiso (alma cheia) 2- Viga treliçada 3- Montante com carga axial e momento fletor 4- Madre de um telhado. 5- Perfis genéricos com o FSplines. Comparação de resultados 	Luis Carlos Prola	4	18/10
IV	<p>Treinamento no uso do mCalcLSF EURO</p> <p>Programa mCalcLSF EURO- Módulo de cálculo 3D:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Configuração do modelador LSF. Comandos do modelador LSF: inserção de guias, montantes, aberturas, entrepisos 2- Edição de painéis. Aplicação de bloqueadores e 	Paulo Roberto Carvalho	4	18/10

	<p>contraventos</p> <p>3- Entrepisos: inserção de vigas de alma cheia e de vigas treliçadas. Edição de vigas.</p>			
V	<p>Treinamento no uso do mCalcLSF EURO (continuação)</p> <p>4- Telhados: elementos dos telhados. Telhados de duas águas, de uma águas, rincões, espigões e tacaniças</p> <p>5- Carregamentos da estrutura. Ação do vento</p> <p>6- Geração do modelo de cálculo. Módulo Geometria: entrada de dados gráfica. Recursos do editor gráfico</p> <p>7- Módulo Ações: ações concentradas e distribuídas. Módulo de Análise: combinações de ações,</p>	Paulo Roberto Carvalho	4	19/10
VI	<p>Treinamento no uso do mCalcLSF EURO (continuação)</p> <p>8 - Módulo de Dimensionamento: parâmetros, perfis, orientação dos perfis.</p> <p>9- Interação com outros programas: exportação IFC. Estudos de casos.</p> <p>10- Desenvolvimento de projetos de estruturas LSF: estudo de casos</p>	Paulo Roberto Carvalho	4	19/10

Tabela 2- Módulo 2: Planeamento e execução de projetos de estruturas light steel framing

Mód.	Designação	Docente	Horas	Dia
I	<p>Conversão de projeto ao LSF</p> <p>1- Adaptação de um projeto de arquitetura ao sistema LSF.</p> <p>2- Boas práticas e principais erros.</p> <p>3- Projeto de preparação de obras.</p> <p>4- Perfis standard x perfis engenheirados: diferenças no planeamento e execução da construção.</p>	Renato Rayol	6	25/10
II	<p>LSF na prática</p> <p>1- Apresentação e uso das ferramentas eléctricas,</p>	Renato Rayol	2	25/10

	ferramentas manuais e EPIs.			
II (cont.)	LSF na prática 2- Fabricação de painéis de parede e laje (perfis standard e perfis engenheirados). 3- Montagem da estrutura LSF - Fixações provisórias, fixações definitivas e travamentos provisórios. 4- Teste de deformação viga 6m: treliça perfis standard x treliça perfis engenheirados x perfis 200mm x perfis 250mm.	Renato Rayol	8	26/10

2. Direção de Curso, Coordenação Científica e Corpo Docente

2.1. Direção de Curso e Coordenação Científica

Doutor Luis Carlos Prola

Professor Coordenador

Departamento Civil da ESTG do Instituto Politécnico de Leiria

Área de especialização: Estruturas Metálicas

E-mail: luis.prola@ipleiria.pt

2.2. Corpo Docente

Módulo 1: Automação de projetos de estruturas light steel framing

Doutor Luis Carlos Prola

Professor Coordenador

Departamento Civil da ESTG do Instituto Politécnico de Leiria

Área de especialização: Estruturas Metálicas

E-mail: luis.prola@ipleiria.pt

Mestre Paulo Roberto Marcondes de Carvalho

Stabile Engenharia Ltda / Porto Alegre-RS, Brasil

e-mail: paulo.roberto@stabile.com.br

Módulo 2: Planeamento e execução de projetos de estruturas light steel framing

Arquiteto Renato Royal

Quantte

e-mail: renato@quantte.com

3. Estrutura e Funcionamento

3.1. Propina

A propina do curso é cobrada por módulos separadamente.

O Módulo 1: Automação de projetos de estruturas light steel framing tem o valor de 350 euros, valor devido após a efetivação da matrícula, a pagar na totalidade no ato da inscrição.

O Módulo 2: Planeamento e execução de projetos de estruturas light steel framing tem o valor de 250 euros, valor devido após a efetivação da matrícula, a pagar na totalidade no ato da inscrição.

Ou para quem fizer os dois módulos, terá o valor 500 euros, valor devido após a efetivação da matrícula.

3.2. Duração/Horário

A duração do módulo 1 é de 24 horas, e o módulo 2 de 16 horas.

O horário previsto é:

Módulo 1: 17 a 19 de outubro

- (i) Quinta-feira e Sexta-feira – Tarde: das 14 às 18 hs; e noite: das 19 às 23 hs.
- (ii) Sábado – Manhã: das 9h às 13 hs; Tarde: das 14 às 18 hs

Módulo 2: 25 a 26 de outubro

- (i) Sexta-feira – Tarde: das 14 às 18 hs; e noite: das 19 às 23 hs.
- (ii) Sábado – Manhã: das 9h às 13 hs; Tarde: das 14 às 18 hs

3.3. Local

ESTG/ILEIRIA

3.4. Softwares Utilizados

A grande maioria das sessões do Módulo 1 será assistida por computador. Os alunos deverão levar seus computadores portáteis e terão acesso aos programas mCalcPerfis e mCalcLSF

3.5. Sistema de Avaliação e Certificação

A frequência em pelo menos 75 % das horas totais do curso permite a obtenção de um Certificado de Frequências.

4. Processo de Inscrição

4.1. Inscrições

As candidaturas poderão ser realizadas até o dia 2 de Outubro através do preenchimento da ficha de Inscrição em www.ipleiria.pt e o pagamento de do valor da inscrição via multibanco, disponibilizando-se para o efeito referências para o pagamento por esta via.

4.2. Número de Participantes

O número mínimo e máximo de participantes é de 20 e 30, respetivamente.

4.3. Preenchimento de Vagas

Caso o número de candidatos seja maior que o número de vagas disponíveis, será dada prioridade a ordem de inscrição.

4.4. Mais Informações

Para mais informações entrar em contacto com:
Secretariado de Pós-Graduações (Sandra Brás)
Campus 2, Edifício B, RC Direito
Morro da Lena- Alto do Vieiro
2411-901- Leiria
Tel. 224 820 308
Faz 224 820 310
Email: spg.estg@ipleiria.pt
Site: www.ipleiria.pt

5. Bibliografia

- ✓ Carvalho, P.R.M. et alli – Curso Básico de Perfis de Aço Formados a Frio. 3ª. Edição. Porto Alegre 2014-Reimpressão revisada 2018
- ✓ Santiago, A.K. et alli – Steel Framing: Arquitetura . 2ª. Edição-CBCA – Rio de Janeiro 2012
- ✓ Rodrigues, F.C. et alli – Steel Framing: Engenharia. 2ª. Edição-CBCA – R. Janeiro - 2016
- ✓ mCalcLSF – Manual do Utilizador . Stabile Engenharia Ltda – Porto Alegre 2018
- ✓ European Committee for Standardization, CEN: "Eurocode 3 - Design of Steel Structures - Part 1-3: General rules - Supplementary rules for cold-formed members and sheeting", Março 2004
- ✓ EN 1993-1-3.Norma Portuguesa - "Eurocódigo 3 - Projeto de estruturas de aço - Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios", Instituto Português da Qualidade, Março 2010.
- ✓ European Committee for Standardization, CEN: "Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements", English Version: EN1993-1-5 (October 2006).
- ✓ Dubina D., Ungureanu V., and Landolfo R., "Design of Cold-Formed Steel Structures" (1st Edition). ECCS - European Convention for Constructional Steelwork, 2012.

- ✓ Prola, L.C., Estabilidade Local e Global de elementos estruturais de aço enformado a frio. Tese de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2001
- ✓ Carvalho, C.F. G. J. Aplicação Informática para Verificação de Perfis Enformados a Frio segundo a EN1993-1-3, Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Leiria, 2016

A Direção do Curso e Coordenação Científica

Luis Carlos Prola, ESTG-IPLeiria

Leiria, julho de 2019.