



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
Curso de Engenharia Civil

FISICA DAS CONSTRUÇÕES

3º Ano

Regime: Semestral (2º)

Ano Lectivo: 2004/2005

Carga Horária: 1(T)+3(P) ✓

Docente: Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis

OBJECTIVOS:

Constituem objectivos da disciplina de Física das Construções: a iniciação às matérias relacionadas com o estudo do conforto das construções no que se refere à humidade e temperatura, fenómenos acústicos e segurança ao fogo; a aplicação Regulamentar das matérias enunciadas, nomeadamente: segurança contra incêndio em edifícios de habitação, características do comportamento térmico de edifícios e ruído; a evolução do conhecimento nos domínios da higró-térmica, ventilação natural, acústica, segurança contra incêndio e iluminação natural e sua aplicação nas diferentes áreas de projecto.

PROGRAMA:

1. Introdução à Física das Construções: 1.1 Objectivos da disciplina de Física das Construções. 1.2 Integração dos objectivos da disciplina no contexto do curso. 1.3 Integração dos objectivos da disciplina no contexto da construção de edifícios.

2. Exigências funcionais das habitações: 2.1 - Exigências de Segurança 2.1.1- Exigências de segurança estruturais e construtivas 2.1.2 - Exigências de segurança contra riscos de incêndio 2.2 - Exigências de conforto 2.2.1 - Exigências de conforto térmico 2.2.2 - Exigências de conforto acústico 2.2.3 - Exigências de conforto visual 2.2.4 - Exigências de salubridade 2.3 - Exigências suplementares 2.3.1 - Exigências de disponibilidade de espaço 2.3.2 - Exigências de satisfação na ocupação de espaços 2.3.3 - Exigências de privacidade 2.3.4 - Exigências de facilidades de uso 2.4 - Exigências de economia 2.5 - Exigências Regulamentares

3. Comportamento ao fogo: 3.1 Introdução. 3.1.1 Objectivos da segurança contra incêndio. 3.1.2 Medidas de segurança contra incêndio. 3.1.3 Fenómenos do fogo: algumas definições. 3.1.4 Deflagração, desenvolvimento e propagação de um incêndio. 3.1.5 Transmissão de calor do incêndio para os elementos de construção. 3.2 Propriedades dos materiais a altas temperaturas. 3.2.1 Comportamento ao fogo dos materiais de construção. 3.2.2 Comportamento ao fogo dos elementos de construção. 3.3 Protecção contra incêndio. 3.3.1 Sistemas de detecção de incêndio: tipos de detectores, critérios de escolha, distribuição e condições de instalação. 3.3.2 Sistemas de extinção de incêndio: tipos de sistemas e agentes extintores – aplicações, restrições e limitações na aplicação. 3.3.3 Controlo de fumos: desenfumagem e ventilação. 3.3.4 Iluminação e sinalização de segurança. 3.4 Técnicas de protecção dos elementos de construção contra o fogo. 3.4.1 Protecção de estruturas metálicas. 3.4.2 Protecção de estruturas de betão armado. 3.4.3 Protecção de estruturas de madeira. 3.5 - Exigências de segurança contra riscos de incêndios e regras de qualidade 3.5.1 - Classificação dos edifícios relativamente à segurança contra incêndios 3.5.2 - Compartimentação corta-fogo 3.5.3 - Caminhos de evacuação 3.5.4 - Elementos de construção e instalações 3.5.5 - Facilidades para intervenção dos bombeiros 3.6 - Regulamentação de segurança contra incêndios 3.6.1 - Situação actual e perspectivas 3.6.2 - Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Edifícios de Habitação (RSCIEH) 3.6.3 - Licenciamento dos edifícios segundo o RSCIEH 3.6.4 - Aspectos específicos de outros regulamentos de segurança contra incêndio

4. Comportamento termo-higrométrico 4.1 - Transmissão de calor 4.1.1 - Transmissão de calor por condução 4.1.2 - Transmissão de calor por convecção 4.1.3 - Transmissão de calor por radiação 4.2. Caracterização climática 4.2.1 - A temperatura do ar 4.2.2 - A radiação do ar 4.2.3 - A humidade relativa do ar 4.3.4 - A velocidade e os rumos do vento 4.3.5 - Número de graus-dias de aquecimento 4.3.6 - Zonas climáticas 4.3 - Exigências de conforto térmico 4.3.1 - Equilíbrio nas trocas de calor entre o corpo humano e o meio ambiente 4.3.2 - Factores influentes no equilíbrio térmico 4.3.3 - Índices de conforto 4.4 - Caracterização térmica de materiais e elementos de construção 4.4.1 - Condutibilidade térmica dos materiais 4.4.2 - Coeficiente de absorção e reflectividade da radiação solar 4.4.3 - Coeficiente de transmissão térmica dos elementos de construção 4.4.4 - Factores de amortecimento e de atraso dos elementos de construção 4.5 - Protecção solar de envidraçados 4.5.1 - Cartas solares e transferidores 4.5.2 - Características de eficiência geométrica 4.5.3 - Protecção solar recomendável 4.6 - Regras de qualidade térmica. Regulamentação 4.6.1 - Índices globais da qualidade térmica 4.6.2 - O Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) 4.6.3 - Satisfação das necessidades nominais de aquecimento e arrefecimento no RCCTE 4.6.4 - Satisfação automática do RCCTE

5. Ventilação natural 5.1 - Aspectos gerais de ventilação 5.1.1 - Critérios de ventilação 5.1.2 - Exigências de ventilação 5.2 - Ventilação das habitações 5.2.1 - Ventilação de habitações multifamiliares 5.2.2 Ventilação de habitações unifamiliares.

6. Comportamento acústico 6.1 - O som. Fontes de ruído 6.1.1 - Características físicas e fisiopatológicas do som 6.1.2 - Ruídos exteriores aos edifícios - tráfego rodoviário 6.1.3 - Ruídos exteriores aos edifícios - tráfego aéreo 6.1.4 - Ruídos no interior dos edifícios 6.2 - Transmissão de ruídos aéreos 6.2.1 - Transmissão de um local para outro 6.2.2 - Transmissão através de elementos homogéneos 6.2.3 - Transmissão através de elementos heterogéneos 6.3 - Transmissão dos ruídos de percussão 6.3.1 - Transmissão do ruído de choque 6.3.2 - Transmissão das vibrações das instalações 6.4 - Acústica dos locais interiores 6.4.1 - Tempo de reverberação 6.4.2 - Coeficientes de absorção dos materiais 6.4.3 - Tratamento acústico dos locais 6.5 - Regulamento Geral Sobre o Ruído (RGR) 6.5.1 - Isolamento sonoro em relação ao exterior 6.5.2 - Isolamento sonoro entre habitações diferentes do mesmo edifício 6.5.3 - Isolamento sonoro entre quartos e/ou zonas de estar da mesma habitação 6.5.4 - Isolamento sonoro entre quartos e/ou zonas de estar e zonas de circulação comum 6.5.5 - Isolamento sonoro entre habitações e locais onde se desenvolvem actividades ruidosas.

7. Análise de Projectos 7.1 - Análise da aplicação do RSCIEH, RCCTE e RGR a projectos de edifícios 7.2 - Verificação da conformidade dos projectos com a Regulamentação em vigor 7.3 - Algumas propostas de correcção.

BIBLIOGRAFIA

- D.L.64/90 de 21 Fevereiro, Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios de Habitação
- D.L. 40/90 de 6 de Fevereiro, Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios"
- DL 129/02, de 11/5, Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.
- LNEC, Necessidades humanas e exigências funcionais da habitação, Memória LNEC nº 501, 1973.
- LNEC, Curso de especialização sobre o "Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios de Habitação, 1991
- LNEC, Isolamento Sonoro a Sons Aéreos e de Percussão. Metodologias de Caracterização, ITE 45, Lisboa, 1999
- A. C. Cavaleiro, Geometria de Insolação dos edifícios, LNEC, 1969
- João Carlos Viegas, Ventilação natural em edifícios de habitação, LNEC, 1995.
- Paiva, J. Vasconcelos, Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios, ITE 28, LNEC, 1990
- Fernandes, Oliveira; Maldonado, Eduardo, Manual de Apoio RCCTE, Direcção Geral de Energia, 1992
- Piedade, Canha da, et all, Climatização em Edifícios - Envolvente e Comportamento Térmico, Orion, 2000
- Corvacho, M. Helena, Catálogo de Pontes Térmicas, NIT-003, IC, FEUP, 1999
- Moita, Francisco, Energia Solar Passiva I, INCM, 1987
- INETI, Edifícios Solares Passivos em Portugal, 1998

- Jorge Patrício, P. Martins da Silva, Sérgio T. Carvalho, Regime Legal da Poluição Sonora. – Anotado, NS 88, 2002
- Silva, P. Martins, Acústica de Edifícios de Habitação, ITE 8, LNEC, Lisboa, 1985
- P. Martins da Silva, A Componente Acústica na Reabilitação de Edifícios de Habitação, CED 5, LNEC, 1998.

Todos os Capítulos têm textos de apoio, às matérias leccionadas, que compreendem:

- apontamentos elaborados pela docente
- documentação de carácter regulamentar/normativo específica
- artigos de vária proveniência

METODOLOGIA:

Exposição teórica dos conceitos fundamentais da Física das Construções, em particular no que se refere à segurança contra incêndios, higró-térmica e acústica complementada, sempre que possível, com meios audiovisuais e outros suportes que permitam ilustrar os aspectos em análise. Pretende-se que esses conceitos sejam apresentados com o entendimento físico dos problemas.

Análise e discussão de casos pontuais que permitam a intervenção crítica do aluno. Realização de trabalhos práticos que fundamentem e consolidem os conhecimentos adquiridos.

Análise de projectos segundo a apreciação regulamentar sobre segurança contra incêndio, térmica e acústica. Análise das eventuais correcções ao projecto atendendo ao cumprimento dos vários regulamentos referidos.

AVALIAÇÃO:

A avaliação da disciplina assenta numa prova escrita (60%), sem consulta, com a classificação mínima de 9,5 valores, realizada por frequência ou por exame, e em três trabalhos práticos de grupo (40%), de entrega obrigatória com em data a definir pela docente, sobre Segurança Contra Incêndio em Edifícios, Térmica de Edifícios e Acústica de Edifícios.

A assiduidade e a participação nas aulas serão aspectos a atender na avaliação contínua.

Tomar, 21 de Fevereiro de 2005

A Docente



(*Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis, Prof.^a-Adjunta*)