



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
Curso de Engenharia Civil

**TECNOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES**

**4º Ano**

**Regime: Semestral (1º)**

**Ano Lectivo: 2004/2005**

**Carga Horária: 2T + 2 P**

**Docente: Fernando Dias Martins ( Eq. Prof. Adjunto )**

**OBJECTIVOS:**

Constitui objectivo da disciplina de Tecnologia das Construções a aquisição de uma visão exigencial da construção com a percepção de que o desempenho dos elementos de construção resulta da conformidade entre os materiais empregues e a solução tecnológica adoptada.

Pretende-se, que os alunos saibam escolher os materiais a aplicar e conheçam os processos de execução de alguns pormenores construtivos importantes para a satisfação das exigências funcionais das construções, nomeadamente no que se refere à segurança contra incêndio e ao isolamento térmico e à impermeabilização.

Pretende-se, ainda, desenvolver nos alunos a aptidão para a realização de trabalhos de investigação científica sobre temas de âmbito restrito.

**PROGRAMA:**

**1. Tecnologias de segurança contra incêndio**

1.1 Introdução. 1.1.1 Objectivos da segurança contra incêndio. 1.1.2 Medidas de segurança contra incêndio. 1.1.3 Fenómenos do fogo: algumas definições. 1.1.4 Deflagração, desenvolvimento e propagação de um incêndio. 1.1.5 Transmissão de calor do incêndio para os elementos de construção. 1.1.6 Propriedades dos materiais a altas temperaturas. 1.1.7 Comportamento ao fogo dos materiais de construção. 1.1.8 Comportamento ao fogo dos elementos de construção. 1.2 Protecção contra incêndio. 1.2.1 Sistemas de detecção de incêndio: tipos de detectores, critérios de escolha, distribuição e condições de instalação. 1.2.2 Sistemas de extinção de incêndio: tipos de sistemas e agentes extintores – aplicações, restrições e limitações na aplicação. 1.2.3 Controlo de fumos: desenfumagem e ventilação. 1.2.4 Iluminação e sinalização de segurança. 1.3 Técnicas de protecção dos elementos de construção contra o fogo. 1.3.1 Protecção de estruturas metálicas. 1.3.2 Protecção de estruturas de betão armado. 1.3.3 Protecção de estruturas de madeira. 1.4 Análise de diversa regulamentação e normalização de segurança contra incêndio em edifícios: 1.4.1 Licenciamento. 1.4.2 Acessibilidade. 1.4.3 Aspectos construtivos. 1.4.4 Concepção dos espaços. 1.4.5 Instalações técnicas. 1.4.6 Instalações de detecção e alarme. 1.4.7 Meios de combate a incêndio. 1.4.8 Controlo de fumos. 1.4.9 Aspectos específicos de alguns regulamentos. 1.5 Avaliação do risco de incêndio em edifícios: método de cálculo.

**2. Tecnologias de impermeabilização e de isolamento térmico**

2.1 Materiais de isolamento térmico. 2.1.1 Classificação dos materiais. 2.1.2 Descrição dos isolantes térmicos. 2.2 Certificação dos materiais de isolamento térmico. 2.3 Tecnologias de isolamento térmico. 2.3.1 Isolamento térmico pelo exterior de fachadas. 2.3.2 Isolamento térmico em vãos envidraçados. 2.3.3 Isolamento térmico de pavimentos sobre o terreno. 2.3.4 Isolamento térmico de sobre espaços abertos não aquecidos. 2.3.5 Isolamento térmico de coberturas inclinadas. 2.3.6 Isolamento térmico de terraços. 2.3.7 Correção de pontes térmicas mais frequentes. 2.4 Materiais e sistemas de impermeabilização: classificação 2.4.1 Materiais e sistemas de impermeabilização tradicionais: aplicados in situ e pré-fabricados. 2.4.2 Materiais e sistemas de impermeabilização não tradicionais. 2.4.2.1 Produtos líquidos ou pastosos aplicados in situ; 2.4.2.2 Sistemas de impermeabilização aplicados in situ. 2.4.2.3 Membranas de betumes polímeros APP e SBS. 2.4.2.4 Membranas de PVC. 2.4.2.5 Membranas de EPDM. 2.4.2.6 Membranas de borracha butílica. 2.4.2.7 Outras membranas. 2.4.3 Sistemas de drenagem e de

impermeabilização de paredes periféricas e de pisos térreos e outros elementos enterrados das construções. 2.4.4 Sistemas de impermeabilização de coberturas em terraço. 2.4.4.1 Tratamentos de pontos singulares em coberturas. 2.4.4.2 Dispositivos de drenagem de águas pluviais em coberturas. 2.4.5 Técnicas de tratamento da humidade ascensional em paredes e pavimentos.

### **3. Vãos envidraçados**

3.1 Terminologia dos vãos. 3.2 Tipos de vãos. 3.3 Qualificação das janelas. 3.3.1 Permeabilidade ao ar. 3.3.2 Estanquidade à água. 3.3.3 Resistência à pressão do vento. Exemplo de dimensionamento de caixilharia exterior às pressões do vento. 3.3.4 Comportamento mecânico. 3.4 Escolha das janelas em função da sua exposição. 3.4.1 Janelas certificadas 3.5 Caixilharias: exigências funcionais, ensaios, funcionamento do caixilho e anomalias mais correntes. 3.5.1 Caixilharias de madeira. 3.5.2 Caixilharias metálicas. Estanquidade à chuva em caixilharia de alumínio. 3.5.3 Caixilharias em PVC. 3.6 Tipos de vidros. 3.6.1 Dimensionamento de vidros para caixilharia exterior. 3.6.2 Características de isolamento sonoro de diferentes soluções envidraçadas. 3.7 Tecnologia da aplicação da chapa de vidro em edifícios.

### **4. Pré-Fabricação em betão**

4.1 A pré-fabricação na indústria da construção. 4.2 Contribuição da pré-fabricação em betão para a garantia da qualidade das obras; 4.3 Pré-fabricados em betão. 4.4 Pré-fabricados em GRC. 4.5 Concepção e execução das ligações em estruturas pré-fabricadas para edifícios. 4.6 Recentes realizações de obras de pré-fabricação em betão.

### **5. Cofragens**

5.1 Classificação e descrição geral dos sistemas de cofragens. 5.2 Cofragens Tradicionais. 5.3 Cofragens tradicionais melhoradas. 5.4 Cofragens para betão à vista. 5.5 Cofragens perdidas. 5.6 Cofragens especiais 5.6.1 Cofragens para estruturas laminares: sistema túnel e sistema mesa-parede. 5.6.2 Cofragens deslizantes: trepadoras, semi-deslizantes e deslizantes 5.6.3 Cofragens pneumáticas 5.7 Defeitos nas superfícies do betão: tipos de defeitos, causas e processos de os evitar. 5.8 Dimensionamento de cofragens correntes

### **6. Demolições**

6.1 Demolições parciais e totais de edifícios correntes: classificação da técnicas de demolição existentes. 6.2 Técnicas com recurso a equipamentos mecânicos. 6.3 Processos Térmicos. 6.4 Uso controlado de meios explosivos. 6.5 Processos abrasivos. 6.6 Processos eléctricos e químicos. 6.7 Selecção dos métodos a adoptar.

### **BIBLIOGRAFIA:**

Manual de Alvenaria de Tijolo, Associação Portuguesa da Indústria da Cerâmica, Coimbra (2000); Manual de Aplicação de Telhas Cerâmicas, Associação Portuguesa da Indústria da Cerâmica, Coimbra (1998) Manual de Aplicação de Revestimentos Cerâmicos, Associação Portuguesa da Indústria da Cerâmica, Coimbra (2003); Mascarenhas, Jorge (2002), Sistemas de Construção, II – Paredes Exteriores (1.ª parte), Livros Horizonte, Lisboa; Mascarenhas, Jorge (2003), Sistemas de Construção, III – Paredes Exteriores (2.ª parte), Lopes, Jorge M. Grandão (1994), Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço, ITE 34; LNEC, Lisboa; Pratique de la Construction des Bâtiments (1985), Bruxelles; Baud, G. (1967), Tecnologia de la Construcción, Editorial Blume, Barcelona; Construcción Industrializada (1977), Koncz, Madrid; Nissen, Henrik (1976), Construcción Industrializada y Diseño Modular, Madrid; Beckett, H. E.; Godfrey, J. A. (1978), Ventanas, Editorial Gustavi Gili, S.A., Barcelona; LNEC (1977), Instalações de água e esgotos em edifícios, Curso de Promoção Profissional 508, Lisboa; LNEC (1988), Paredes de Edifícios, Curso de Promoção Profissional 510, Lisboa; Pedroso, Victor M. Ramos (1997), Instalações elevatórias e sobreprensoras de água para edifícios, ITE 42, LNEC, Lisboa; Viegas, João Carlos (1995), Ventilação Natural em Edifícios de Habitação, LNEC, Lisboa; Santos, S. Pompeu (1997), Segurança ao fogo de estruturas de alvenaria, ITES 10, LNEC, Lisboa; FEUP (1986), 2ª Jornadas Técnicas de Física e Tecnologia dos Edifícios, Vol. 1 e Vol. 2, Porto; Braz, A. J. Oliveira, Tecnologia da aplicação da chapa de vidro em edifícios, LNEC, Lisboa; Lucas, José A. Carvalho (1990), Classificação e Descrição Geral de Revestimentos para paredes de alvenaria ou betão, ITE 24, LNEC, Lisboa; Lucas, José A. Carvalho (1994), Revestimentos de paredes independentes do suporte executados com telhas cerâmicas planas, ITMC 21, LNEC, Lisboa; Manso, João Manuel (1988), Ensaio de janelas. Sua escolha face à utilização, ITE 21, LNEC, Lisboa; Lopes, Jorge M. Grandão (1994),

Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço, ITE 34; LNEC, Lisboa; Fernandes, Afonso (1986), Qualidade dos Materiais e Componentes de Construção, Memória nº 672, LNEC, Lisboa; LNEC (1976), Coberturas de Edifícios, Curso de Promoção Profissional 516, Lisboa; Henriques, Fernando (1993), Acção da Humidade em Paredes, LNEC, Lisboa; LNEC (1983), Paredes de Edifícios, Curso de Especialização e Aperfeiçoamento, CPP 510, Lisboa; Santos Clemente (1988), Cofragens Tradicionais de Madeira (Tabelas), Lisboa, LNEC; Schmidt, H. (1978), Tratado de Construcción, Editorial Gustavo Gili, Barcelona; LNEC (1976), Cofragens, Curso de Promoção Profissional, CPP 501, Lisboa.

Será ainda preparado um conjunto de referências bibliográficas de apoio às matérias leccionadas que compreenderá:

- apontamentos elaborados pelo docente
- documentação de carácter regulamentar/normativo específica
- documentos de homologação de vários materiais
- artigos de vária proveniência
- extractos de Teses de Doutoramento e de Mestrado recentes

#### **METODOLOGIA:**

Exposição teórica dos aspectos fundamentais relacionados com os temas referidos complementada, sempre que possível, com meios audiovisuais e exemplos de obra que permitam ilustrar os aspectos em análise. Aulas de aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e aulas de pesquisa orientada com a elaboração de relatórios síntese sobre temas a propor.

Análise e discussão de projectos e de casos práticos que permitam a intervenção crítica do aluno.

Realização de visitas de estudo a obras e a empresas produtoras de materiais ou componentes para a construção.

Serão desenvolvidos contactos no sentido de possibilitar a realização de uma ou duas palestras sobre materiais ou tecnologias menos usuais relacionados com os principais temas em estudo, a proferir por especialistas ou técnicos das empresas de reconhecido mérito.

#### **AVALIAÇÃO:**

A avaliação da disciplina será realizada, tanto por frequência como por exame, através de uma prova escrita sem consulta (50%), onde o aluno deverá obter um mínimo de 9,5 valores, complementada com um trabalho sobre um tema previamente definido, ou resultante do acompanhamento de uma obra, a realizar em grupos de três alunos (40%), e com um relatório de síntese individual (10%), sobre um tema a propor.

Tomar, 17 de Setembro de 2004

O docente,

