

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO: ENGENHARIA CIVIL****DISCIPLINA: MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO I  
1º ANO/ 1º SEMESTRE****DOCENTES: ANABELA MENDES MOREIRA  
ANO LECTIVO 2008 - 2009****OBJECTIVOS**

A disciplina tem como objectivos fornecer formação básica no domínio dos materiais de construção e capacitar o aluno de conhecimentos técnicos e científicos no domínio dos materiais, nomeadamente:

- os diferentes tipos de materiais de construção;
- as características básicas e as propriedades mais importantes dos materiais;
- as normas, especificações e documentos de homologação de materiais;
- os procedimentos laboratoriais para controlo de qualidade dos materiais;
- o modo de obtenção e/ou o processo de fabrico dos vários materiais;
- as principais aplicações dos diversos materiais na Construção Civil;
- os critérios que permitem optar pela solução mais vantajosa em função da finalidade ;
- articular o estudo dos materiais com a sua prescrição em cadernos de encargos.

**PROGRAMA PREVISTO**

**1. Introdução;** 1.1 Introdução ao estudo dos materiais de construção; 1.2 Critérios de classificação; 1.3 Características gerais e propriedades básicas; 1.4 Ensaios de recepção e de investigação; 1.5 Principais organismos de normalização.

**2 Pedras Naturais;** 2.1 Classificação das rochas; 2.1.1 Origem geológica das rochas; 2.1.2 Rochas ígneas, sedimentares e metamórficas; 2.1.3 Critérios de classificação; 2.2 Propriedades; 2.2.1 Propriedades físicas; 2.2.2 Propriedades mecânicas; 2.2.3 Propriedades químicas; 2.2.4 Processos experimentais para a determinação de algumas propriedades; 2.2.5 Critérios de selecção; 2.3 Extracção e transformação; 2.3.1 Extracção a céu aberto e subterrânea; 2.3.2 Transformação dos materiais pétreos; 2.3.3 Principais pedras naturais portuguesas e suas aplicações; 2.3.4 Processos de ligação entre elementos de pedra; 2.4 Causas de deterioração; 2.5 Tratamento, conservação e restauro.

**3. Terra Crua;** 3.1 Caracterização genérica da terra como material de construção; 3.1.1 Ensaio expedito; 3.1.2 Ensaio de laboratório; 3.2 Acções correctivas; 3.3 Processos de construção; 3.3.1 Taipa; 3.3.2 Adobe; 3.3.3 BTC.

**4. Ligantes;** 4.1 Generalidades; 4.1.1 Origem; 4.1.2 Classificação; 4.1.3 Processos de obtenção; 4.1.4 Principais propriedades; 4.2 Ligantes aéreos; 4.2.1 Gesso; 4.2.2 Cal apagada; 4.2.3 Cal hidratada com incorporação de gordura; 4.3 Ligantes hidráulicos; 4.3.1 Cal hidráulica; 4.3.2 Cimentos; 4.4 Ligantes de propriedades hidráulicas latentes; 4.5 Aplicações.

**5. Materiais Cerâmicos;** 5.1 Classificação geral; 5.2 Produtos de barro vermelho e louças sanitárias; 5.2.1 Matérias-primas e processos de fabrico; 5.2.2 Principais propriedades; 5.2.3 Ensaio tecnológico e controlo de qualidade; 5.2.4 Formas comerciais; 5.2.5 Tecnologias de aplicação; 5.3 Azulejos; 5.3.1 Matérias-primas; 5.3.2 Processo de fabrico; 5.3.2.1 Artesanal (por via húmida); 5.3.2.2 Industrial; 5.3.3 Aplicação em obra; 5.3.3.1 Materiais e utensílios; 5.3.3.2 Preparação da superfície; 5.3.3.3 Técnica de colocação.

**6. Vidro;** 6.1 Matérias-primas e aditivos; 6.2 Processos de fabrico; 6.2.1 Fusão; 6.2.2 Fabrico de vidro oco; 6.2.3 Fabrico de vidro plano: sistema *Fourcault*, *Pittsburg* e *Float*; 6.2.4 Fabrico de fibras de vidro; 6.3 Principais propriedades; 6.4 Principais ensaios tecnológicos; 6.5 Formas comerciais e aplicações.

**7. Madeira e Derivados de Madeira;** 7.1 Generalidades; 7.1.1 A importância da madeira na construção civil; 7.1.2 Classificação das árvores: folhosas e resinosas; 7.2 Estrutura e desenvolvimento da madeira; 7.2.1 Principais espécies existentes em Portugal; 7.2.2 Principais propriedades; 7.2.2.1 Físicas; 7.2.2.2 Mecânicas; 7.1.6 Ensaio tecnológico; 7.3 Principais etapas do processo de transformação; 7.3.1 Corte; 7.3.2 Secagem: natural e artificial; 7.3.4 Preparação e armazenamento da madeira; 7.3.5 Tratamentos: de preservação, curativos e ignífugos; 7.4 Alterações e defeitos da madeira; 7.4.1 Defeitos físicos; 7.4.2 Defeitos resultantes do corte e da secagem; 7.5 Derivados da madeira; 7.5.1 Aglomerados: de fibras e de partículas; 7.5.2 Folheados e contraplacados; 7.6 Aplicações da madeira; 7.7 Cortiça; 7.7.1 Processo de obtenção; 7.7.2 Principais propriedades e aplicações.

**8. Metais e Ligas Metálicas;** 8.1 Aço de Construção; 8.1.1 Processo de obtenção; 8.1.2 Principais características; 8.1.3 Propriedades físicas e mecânicas; 8.1.3.1 Ductilidade, resiliência, tenacidade e fluência; 8.1.3.2 Dureza: *Rockwell*, *Brinell* e *Vickers*; 8.1.4 Caracterização dos aços para armaduras de betão armado segundo o REBAP e EC2; 8.1.5 Tratamentos mecânicos, térmicos e termoquímicos; 8.2 Metais não ferrosos; 8.2.1 Origem e processo de obtenção; 8.2.2 Propriedades físicas e mecânicas; 8.2.3 Aplicações e formas comerciais correntes; 9.3 Ligas metálicas; 8.3.1 Composição; 8.3.2 Principais propriedades e aplicações; 8.4 Protecção dos materiais e estruturas metálicas; 8.4.1 Protecção contra a corrosão; 8.4.2 Protecção contra o fogo.

**9. Materiais Poliméricos;** 9.1 Materiais plásticos; 9.1.1 Natureza química dos materiais plásticos; 9.1.2 Estrutura molecular dos polímeros; 9.1.3 Termoplásticos, termoendurecíveis e

elastómeros; 9.1.4 Composição dos materiais plásticos; 9.1.5 Técnicas de processamento; 9.1.6 Propriedades físicas, químicas e mecânicas; 9.1.7 Factores que influenciam as propriedades mecânicas; 9.1.8 Propriedades e aplicações dos plásticos comerciais; 9.2. Tintas e vernizes; 9.2.1 Componentes: carga, veículo, solventes, pigmentos e aditivos; 9.2.2 Fabrico e controlo de qualidade; 9.2.3 Classificação e finalidade da pintura; 9.2.4 Preparação de superfícies de pintura; 9.2.5 Escolha dos sistemas de pintura; 9.2.6 Equipamentos e técnicas de aplicação das tintas e vernizes; 9.2.7 Patologias das pinturas; 9.3 Produtos betuminosos; 9.3.1 Origem e composição; 9.3.2 Principais características; 9.3.3 Ensaio tecnológicos; 9.3.4 Aplicações destes produtos; 9.3.5 Sistemas de impermeabilização tradicionais e não tradicionais.

**10. Materiais Compósitos;** 10.1 Definição e composição; 10.1.1 Matriz; 10.1.2 Reforço; 10.2 Principais especificidades; 10.3 Aplicações

**CARGA HORÁRIA SEMANAL**

1T + 3TP + 1OT

**CARGA HORÁRIA SEMESTRAL**

15T + 45TP + 15OT; 5 ECTS

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO**

A avaliação é realizada com base nos resultados obtidos numa prova escrita sem consulta relativa à avaliação contínua e à avaliação final, num trabalho escrito e num relatório de uma visita de estudo ou de uma sessão técnica, efectuadas no âmbito desta disciplina. A prova escrita e o relatório escrito são obrigatórios. O trabalho escrito é facultativo. A nota mínima na prova escrita é 9.5, em 20 valores. A classificação final é obtida através da média ponderada das classificações obtidas na prova escrita, no trabalho escrito e no relatório da visita/sessão técnica ou, caso o aluno opte por não entregar o trabalho escrito facultativo, na média ponderada das classificações obtidas na prova escrita e no relatório da visita/sessão técnica. A prova escrita, o trabalho escrito e o relatório escrito representam 70%, 20% e 10% da classificação final, respectivamente ou, no caso do aluno não entregar o trabalho escrito facultativo, a prova escrita e o relatório escrito representam 90% e 10% da classificação final, respectivamente.

As datas limite para a entrega dos trabalhos escritos são definidas no guião da disciplina. A prova escrita é realizada segundo o calendário escolar estabelecido pela Escola Superior de Tecnologia para a realização de avaliação contínua e de avaliação por exame.

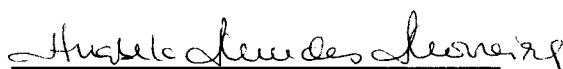
## BIBLIOGRAFIA

- [1] ALMEIDA, Joaquim J. V.; "Normalização Portuguesa de Azulejos", ITMC 6, LNEC, 1988, Lisboa
- [2] CASTRO, Elda, "Tratamentos de conservação da pedra em monumentos"; ITG 2, LNEC, 1984, Lisboa
- [3] COUTINHO, A.S.; "Fabrico e propriedades do betão"; Vol. 1, Vol. 2 e Vol. 3; LNEC, 1988
- [4] ESGALHADO, Helena; ROCHA, Adélia;"Materiais plásticos para a construção civil. Características e tipos de aplicação"; ITMC 29; LNEC, 2002, Lisboa
- [5] FERNANDES, Afonso; "Qualidade dos Materiais e Componentes de Construção" Memória nº 672, LNEC, 1986, Lisboa
- [6] FONSECA, Susana B. C.; "Materiais compósitos de matriz polimérica reforçada com fibras usados na engenharia civil. Características e aplicações"; ITMC 35; LNEC, 2005, Lisboa
- [7] LNEC; "Tintas Vernizes e revestimentos por pintura para a construção civil", Lisboa
- [8] MACHADO, José S.; "Madeira de folhosas e resinosas – nomenclatura comercial", ITES 11; LNEC, 1996, Lisboa
- [9] MACHADO, José S.; Cruz, Helena P.; "Proposta para o estabelecimento de classes de qualidade da madeira de pinho bravo", ITES 9, LNEC, 1993, Lisboa
- [10] MARQUES, M<sup>a</sup>. Isabel E.; "Durabilidade de tintas plásticas", ITMC 2, LNEC, 1985, Lisboa
- [11] MARQUES, M<sup>a</sup>. Isabel E., "Tintas – Características dos constituintes e da película seca", ITMC 3, LNEC, 1985, Lisboa
- [12] MASCARENHAS, Jorge; "Sistemas de Construção – volume III – Paredes (2ª parte) e materiais básicos (1ª parte)"; Livros Horizonte (1ª edição), 2003
- [13] MASCARENHAS, Jorge; Sistemas de Construção – volume VII – "Coberturas inclinadas (2ª parte) Materiais básicos (4ª parte): materiais cerâmicos"; Livros Horizonte (1ª edição), 2006
- [14] MIMOSO, João M.; "Estanquidade à chuva em Caixilharia de Alumínio"; ITE 22, LNEC, 1991, Lisboa
- [15] PATTON, W.J.; "Materiais de Construção, Editora Universidade de S. Paulo, 1978, São Paulo
- [16] PETRUCCI, Eládio G.R.; "Materiais de Construção"; Editorial Globo, 1976, Porto Alegre
- [17] REIS, M<sup>a</sup>. Ondina B.; "Os Cimentos, panorâmica actual e tendências de evolução", ITMC 12; LNEC, 1990, Lisboa
- [18] PICCIOCHI, Isabel M.; "Sistemas de tubagem de poli (cloreto de vinilo) clorado para distribuição de água quente e fria. Características e especificações", ITMC 24; LNEC 1999, Lisboa
- [19] ROCHA, Adélia C. P.; "Materiais Plásticos para a Construção Civil"; INCMC 1, LNEC, 1990, Lisboa

- [20] ROCHA, Adélia C. P.; "Tubos e Acessórios em Poli (cloreto de vinilo) clorado para sistemas de distribuição de águas. Características e especificações"; ITMC 15, LNEC, 1991 Lisboa
- [21] SILVA, Henrique S.; "Os materiais geológicos e o betão aspectos particulares de alteração em Portugal"; ITB 17, LNEC, 1996, Lisboa
- [22] SOUSA, H.J.C.; "Materiais para alvenarias – Apreciação de algumas produções e sugestões visando a melhoria da sua qualidade"; FEUP, 1988, Porto
- [23] VERÇOSA, Énio J.; "Materiais de Construção" - Vol. 1 e 2; Livraria Editora e Distribuidora Sagra, 1975, Porto Alegre

Tomar, 2008 Setembro 15

A Docente,



Anabela Mendes Moreira, Prof. Adjunta