



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Departamento de Engenharia Civil

Curso de Engenharia Civil

DISCIPLINA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO I

1.º Ano / 1.º semestre
Ano Lectivo: 2009/2010
Docentes: Fernando Martins

Regime: Semestral
Carga Horária: 15T+45TP+15OT
ECTS: 5

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 Ensaios expeditos; 3.1.2 Ensaios 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 Ensaios tecnológicos 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 Ensaios tecnológicos; 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 metálicos; 8.4.1 Protecção contra a corrosão; 9.4.2 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 Ensaios 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.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO

O processo de avaliação consistirá de uma prova escrita e de um trabalho escrito (de pesquisa) ou de dois relatórios sobre visitas de estudo ou sobre sessões técnicas. A avaliação processar-se-á por avaliação contínua (frequência) e por exame. A classificação mínima na prova escrita é 9,5 valores, em 20 valores. O trabalho tem também carácter obrigatório e deve ser entregue em papel de formato A4 e em suporte digital. A classificação final é obtida pela ponderação das classificações obtidas no teste escrito (por avaliação contínua ou exame) e no trabalho escrito/relatórios, com as seguintes percentagens: 75% e 25%, respectivamente.

Avaliação contínua

A avaliação contínua implica a presença em pelo menos 60% das aulas leccionadas. O trabalho de pesquisa consiste no desenvolvimento de um tema proposto pelo docente da disciplina, sendo realizado em grupos de trabalho (máximo quatro elementos por grupo). As calendarizações relacionadas com os trabalhos/relatórios constam no guião da Disciplina.

No decurso do semestre será realizada a prova escrita.



Avaliação por exame

Os alunos que optem pela avaliação por exame e aqueles que não consigam obter a assiduidade mínima, atrás estipulada, deverão realizar defesa oral do trabalho escrito antes de se submeterem a exame, em data a definir pelo docente da disciplina.

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^a. Isabel E.; "Durabilidade de tintas plásticas", ITMC 2, LNEC, 1985, Lisboa
- [11] MARQUES, M^a. Isabel E., "Tintas – Características dos constituintes e da película seca", ITMC 3, LNEC, 1985, Lisboa
- [12] MASCARENHAS, Jorge; "Sistemas de Construção – volume III – Paredes (2^a parte) e materiais básicos (1^a parte)"; Livros Horizonte (1^a edição), 2003
- [13] MASCARENHAS, Jorge; Sistemas de Construção – volume VII – "Coberturas inclinadas (2^a parte) Materiais básicos (4^a parte): materiais cerâmicos"; Livros Horizonte (1^a 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^a. 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, Setembro de 2009.

O Docente,



(Fernando Martins, Equip. Prof. Adjunto)