



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO: ENGENHARIA CIVIL

---

**DISCIPLINA: MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO II**  
**2º ANO/ 1º SEMESTRE**

**DOCENTE: ANABELA MENDES MOREIRA**  
**ANO LECTIVO 2004-2005**

**OBJECTIVOS:**

A disciplina tem como objectivos fornecer formação básica no domínio dos materiais de construção, nomeadamente possibilitar ao aluno os 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 proveitosa em função da finalidade ;
- articular o estudo dos materiais com a sua prescrição em cadernos de encargos.

**PROGRAMA**

***CAPÍTULO 1***

***INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO***

- 1.1.** Introdução ao estudo dos materiais de construção
- 1.2.** Classificação e aplicações dos materiais de construção
- 1.3.** Características gerais e propriedades básicas dos materiais de construção
- 1.4.** Ensaio de recepção e de investigação
- 1.5.** Normas e organismos relacionados com os materiais de construção



## **CAPÍTULO 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. Pedras naturais portuguesas e suas aplicações
  - 2.3.4. Tipos de ligação entre elementos de pedra
- 2.4. Causas de deterioração
  - 2.4.1. Agentes agressores
- 2.5. Tratamento, conservação e restauro

## **CAPÍTULO 3**

### **A TERRA**

- 3.1. Caracterização geral da terra como material de construção
  - 3.1.1. Ensaio expedito e ensaios de laboratório
- 3.2. Acções correctivas
- 3.3. A Taipa
- 3.4. O Adobe

## **CAPÍTULO 4**

### **LIGANTES**

- 4.1. Generalidades sobre ligantes
  - 4.1.1. Origem
  - 4.1.2. Classificação dos ligantes
  - 4.1.3. Obtenção
  - 4.1.4. Principais propriedades e aplicações
- 4.2. Ligantes aéreos
  - 4.2.1. Gesso
  - 4.2.2. Cal e 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
  - 4.4.1. Pozolanas naturais e artificiais

## **CAPÍTULO 5**

### **MATERIAIS HIDRÁULICOS**

- 5.1. Vários tipos e composição de produtos aglomerados
  - 5.1.1. Aglomerados em que o ligante é o cimento *portland* normal: blocos de argamassa de cimento, blocos de argila expandida, blocos de



betão celular autoclavado, betonilhas, marmorites, mosaicos hidráulicos, fibrocimento

5.1.2. Produtos da pré-fabricação em betão

5.1.3. Aglomerados em que o ligante é a cal: formigão, tijolos de escórias e tijolos sílico-calcários

5.1.4. Aglomerados de gesso: *pladur*

5.1.5. Outros aglomerados

5.2. Processo de fabrico

5.3. Propriedades e ensaios tecnológicos

5.4. Formas comerciais

5.5. Tecnologias de aplicação dos vários aglomerados

## CAPÍTULO 6

### MATERIAIS CERÂMICOS

6.1. Tipos de produtos cerâmicos. Classificação geral

6.2. Matérias-primas: minerais de argila e aditivos

6.3. Processos de fabrico: enformação, secagem sinterização e acabamento superficial

6.4. Defeitos mais correntes dos materiais cerâmicos

6.5. Principais propriedades dos vários tipos de materiais cerâmicos

6.6. Ensaio tecnológicos e controle de qualidade

6.7. Formas comerciais

6.8. Tecnologias de aplicação dos vários materiais cerâmicos

## CAPÍTULO 7

### VIDRO

7.1. Principais matérias-primas para o fabrico do vidro

7.2. O papel dos vários componentes vítreos: vitrificantes, fundentes e estabilizantes

7.3. Fabrico do vidro

7.3.1. Por fusão

7.3.2. Fabrico de vidro oco

7.3.3. Fabrico de vidro plano: sistema *Fourcault*, *Pittsburg* e *Float*

7.3.4. Fabrico de fibras de vidro

7.4. Defeitos do vidro

7.5. Principais propriedades e ensaios tecnológicos

7.6. Formas comerciais e aplicações

7.7. Vidros especiais

7.8. Tecnologias de aplicação do vidro na construção.

## CAPÍTULO 8

### MADEIRA E DERIVADOS DA MADEIRA

8.1. Folhosas e resinosas

8.1.1. Estrutura e desenvolvimento da madeira

8.1.2. Principais madeiras existentes no País

8.2. Propriedades da madeira

8.2.1. Propriedades físicas

8.2.2. Propriedades mecânicas

8.2.3. Ensaio tecnológicos

8.3. Corte e secagem da madeira

8.3.1. Idade e operação de corte



- 8.3.2. Preparação e armazenamento da madeira
- 8.3.3. Processos de secagem da madeira: natural e artificial.
- 8.4. Alterações e defeitos da madeira
  - 8.4.1. Defeitos físicos
  - 8.4.2. Defeitos resultantes do corte e da secagem
  - 8.4.3. Outros defeitos
- 8.5. Tratamento das madeiras
  - 8.5.1. Tratamentos preservadores
  - 8.5.2. Tratamentos curativos
  - 8.5.3. Tratamentos ignífugos
- 8.6. Derivados da madeira
  - 8.6.1. Aglomerados: de fibras e de partículas
  - 8.6.2. Folheados e contraplacados
- 8.7. Aplicação da madeira
  - 8.7.1. Construções de madeira: ligações das peças
  - 8.7.2. Componentes da construção com base em madeira
  - 8.7.3. Utilização no campo das estruturas: a madeira lamelada colada
- 8.8. A cortiça
  - 8.8.1. Propriedades. Características térmicas e acústicas
  - 8.8.2. Aplicações

## CAPÍTULO 9

### METAIS E LIGAS METÁLICAS

- 9.1. Aço de Construção
  - 9.1.1. Processo de obtenção
  - 9.1.2. Propriedades e características mecânicas e elásticas
  - 9.1.2. Propriedades físicas e mecânicas
    - 9.1.2.1. Resiliência, Tenacidade e Fluência
    - 9.1.2.2. Dureza: Rockwell, Brinell e Vickers
  - 9.1.3. Caracterização dos aços para armaduras de betão armado segundo o *REBAP* e *EC2*
  - 9.1.4. Tratamentos mecânicos, térmicos e termoquímicos
- 9.2. Metais não ferrosos
  - 9.2.1. Origem e processo de obtenção
  - 9.2.2. Propriedades físicas e mecânicas
  - 9.2.3. Aplicação; formas comerciais correntes
- 9.3. Ligas metálicas
  - 9.3.1. Composição
  - 9.3.2. Propriedades e aplicações
- 9.4. Protecção dos metais
  - 9.4.1. Protecção contra a corrosão
  - 9.4.2. Protecção contra o fogo

## CAPÍTULO 10

### MATERIAIS POLIMÉRICOS

- 10.1. Materiais plásticos
  - 10.1.1. Natureza química dos materiais plásticos
  - 10.1.2. Estrutura molecular dos polímeros
  - 10.1.3. Termoplásticos, termoendurecíveis e elastómeros
  - 10.1.4. Composição dos materiais plásticos
  - 10.1.5. Técnicas de processamento
  - 10.1.6. Propriedades físicas, químicas e mecânicas
  - 10.1.7. Factores que influenciam as propriedades mecânicas



- 10.1.8. Propriedades e aplicações dos plásticos comerciais
- 10.2. Tintas e vernizes
  - 10.2.1. Componentes: carga, veículo, solventes, pigmentos e aditivos
  - 10.2.2. Fabrico e controlo de qualidade
  - 10.2.3. Classificação e finalidade da pintura
  - 10.2.4. Preparação de superfícies de pintura
  - 10.2.5. Escolha dos sistemas de pintura
  - 10.2.6. Equipamentos e técnicas de aplicação das tintas e vernizes
  - 10.2.7. Patologias das pinturas
- 10.3. Colas
  - 10.3.1. Composição, natureza e características dos constituintes
  - 10.3.2. Principais propriedades
  - 10.3.3. Aplicações
- 10.4. Produtos betuminosos
  - 10.4.1. Origem e composição
  - 10.4.2. Principais características
  - 10.4.3. Ensaio tecnológicos
  - 10.4.4. Aplicações destes produtos
  - 10.4.5. Sistemas de impermeabilização tradicionais e não tradicionais

## CAPÍTULO 11 MATERIAIS COMPÓSITOS

- 11.1. Definição e composição
  - 11.1.1. Matriz
  - 11.1.2. Reforço
- 11.2. Principais especificidades
- 11.3. Aplicações no domínio da construção civil

**CARGA HORÁRIA SEMANAL:** 1 T +3T/P

**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 (que representa 55% da classificação final), num trabalho escrito de grupo (que representa 40% da classificação final) e num relatório de uma visita de estudo ou de uma palestra, efectuadas no âmbito desta disciplina (que representa 5% da classificação final). A prova escrita e o trabalho escrito de grupo são obrigatórios. O relatório da visita de estudo ou da palestra é facultativo. As datas limite para a entrega dos trabalhos escritos são definidas no guião da disciplina. 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 de grupo e no relatório da visita/palestra. A prova escrita é realizada segundo o calendário escolar estabelecido pela *Escola Superior de Tecnologia* para a realização de avaliação contínua, época normal e recurso.



## BIBLIOGRAFIA

1. Petrucci, Eládio G.R. (1976), *Materiais de Construção*, Editorial Globo, Porto Alegre.
2. Verçosa, Énio J. (1975), *Materiais de Construção*, Vol. 1 e Vol. 2, Livraria Editora e Distribuidora Sagra, Porto Alegre.
3. Patton, W.J. (1978), *Materiais de Construção*, Editora Universidade de S. Paulo, São Paulo.
4. Coutinho, A.S. (1988), *Fabrico e propriedades do betão*, Vol. 1, Vol. 2 e Vol. 3, LNEC.
5. Sousa, H.J.C. (1988), *Materiais para alvenarias – Apreciação de algumas produções e sugestões visando a melhoria da sua qualidade*, FEUP, Porto.
6. Reis, M<sup>a</sup>. Ondina Braga (1990), *Os Cimentos, panorâmica actual e tendências de evolução*, ITMC 12, LNEC, Lisboa
7. Machado, José Saporiti, (1996), *Madeira de folhosas e resinosas – nomenclatura comercial*, ITES 11;LNEC, Lisboa.
8. Silva, Henrique S. (1996), *Os materiais geológicos e o betão aspectos particulares de alteração em Portugal*, ITB 17, LNEC, Lisboa.
9. LNEC, *Tintas Vernizes e revestimentos por pintura para a construção civil*, Lisboa.
10. Fernandes, Afonso (1986), *Qualidade dos Materiais e Componentes de Construção*, Memória nº 672, LNEC, Lisboa.
11. Almeida, Joaquim José Valente (1988), *Normalização Portuguesa de Azulejos*, ITMC 6, LNEC, Lisboa.
12. Rocha, Adélia C. Pereira (1991), *Tubos e Acessórios em Poli Clorado para sistemas de distribuição de águas*, ITMC 15, LNEC, Lisboa.
13. Mimoso, João Manuel (1991), *Estanquidade à chuva em Caixilharia de Alumínio*, ITE 22, LNEC, Lisboa.
14. Machado, José Saporiti; Cruz, Helena Pires (1993), *Proposta para o estabelecimento de classes de qualidade da madeira de pinho bravo*, ITES 9, LNEC, Lisboa.
15. Marques, M<sup>a</sup>. Isabel Eusébio (1985), *Durabilidade de tintas plásticas*, ITMC 2, LNEC, Lisboa.
16. Marques, M<sup>a</sup>. Isabel Eusébio (1985), *Tintas – Características dos constituintes e da película seca*, ITMC 3, LNEC, Lisboa.



17. Rocha, Adélia C. Pereira (1990), *Materiais Plásticos para a Construção Civil*, INCMC 1, LNEC, Lisboa.
18. Castro. Elda (1984), *Tratamentos de conservação da pedra em monumentos*, ITG 2, LNEC, Lisboa.
19. LNEC (vários), Documentos de Homologação de Materiais
20. LNEC (várias), Especificações
21. Normas Portuguesas (várias)

Tomar, 2004 Setembro 16  
A Docente,

*Anabela Mendes Moreira*

Anabela Mendes Moreira  
(Assistente do 2º Triénio)