CliMA

2

Fitogeografia de Portugal

CENTRO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS

Núcleo CliMA
Clima e Mudanças Ambientais

Carlos da Silva Neto

Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
Universidade de Lisboa
2009

FITOGEOGRAFIA DE PORTUGAL

PROGRAMA

CARLOS SILVA NETO

CENTRO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS

NÚCLEO CLIMA E MUDANÇAS AMBIENTAIS

2

CliMA

Lisboa – 2009

FICHA TÉCNICA

Título: Fitogeografia de Portugal: Programa
Autor: Carlos Silva Neto
Unidade de Investigação: Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa
Edição e distribuição: Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa
Impressão: David Barreira
Tiragem: 100 exemplares
ISBN: 978-972-636-194-7

Na capa: *Beltula celtiberica* Rothm. & Vasc. (vidoeiro ou bidoeiro) no covão da Ametade (Serra da Estrela).

Para a Professora Maria Eugénia

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO **8**

I. INSERÇÃO DA DISCIPLINA NO CURSO DE GEOGRAFIA, CARGA HORÁRIA, OBJECTIVOS DO ENSINO E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO. **11**

1. Inserção da disciplina no Curso de Geografia e carga horária **11**

2. Objectivos gerais e métodos de ensino **19**

3. Objectivos específicos **23**

4. Competências gerais que se pretende desenvolver nos alunos com as diferentes unidades de matéria teórico-prática. **26**

5. Avaliação **32**

II. PROGRAMA **35**

1. Plano do programa **35**

2. Bibliografia essencial **39**

3. Bibliografia complementar geral **45**

III. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA **48**

1. Fitogeografia de Portugal. Aspectos introdutórios **48**

1.1.Conceitos de Biogeografia, Ecologia, Geobotânica, Fitogeografia, Corologia, Fitossociologia e Bioclimatologia **48**

1.2. A posição de interface da Fitogeografia entre as ciências naturais, físicas e sociais **50**

1.3. Evolução histórica dos estudos sobre a Fitogeografia de Portugal **53**

1.4. Principais escolas no estudo das comunidades vegetais **69**

2. Paleogeografia e História da Península Ibérica e das Ilhas da Macaronésia **80**

2.1. A deriva dos continentes, a formação das grandes cadeias de montanhas e as alterações climáticas, na origem da flora actual **80**

2.1.1. A flora e a vegetação da Terra, no Paleozóico **80**

2.1.2. A flora e a vegetação da Terra, no Mesozóico **82**

2.1.3. A flora e a vegetação da Terra, no Terciário Inferior **83**

2.1.4. A flora e a vegetação do Terciário superior (Miocénico e Pliocénico), na Europa e no Norte de África **84**

2.1.5. A flora e a vegetação do Quaternário na Europa e na Península Ibérica **89**

2.1.5.1. As oscilações climáticas do Quaternário e a origem da flora e da vegetação actual da Europa **89**

2.1.5.2. A flora e a vegetação da Península Ibérica durante a última glaciação (Würm) **91**

2.1.5.3. Evolução pós-glacial da flora e da vegetação da Península Ibérica **92**

* A Península Ibérica de carácter Atlântico **92**

* A Península Ibérica de carácter Mediterrâneo **92**

3. Os territórios biogeográficos **100**

3.1. Noção de território florístico, riqueza florística e elemento fitogeográfico **100**

3.2. Conceitos associados à corologia **102**

3.2.1. Tipos de áreas de distribuição **102**

3.2.1.1.Dimensão das áreas de distribuição **102**

3.2.1.2. Áreas contínuas e disjuntas **103**
3.2.1.3. Endemismos **104**
3.2.2. Variações temporais nas áreas de distribuição **107**
Expansão, regressão e extinção **107**
3.3. Critérios da tipologia biogeográfica **109**
3.4. Conceito de reino, região, província, sector e distrito **110**
3.5. Os reinos biogeográficos da Terra **112**
3.6. Regiões Biogeográficas da Europa e do Norte de África **115**
3.7. Províncias e sectores biogeográficos da Península Ibérica **116**
3.8. Biogeografia de Portugal até ao nível de superdistrito **117**
4. A flora e a vegetação de Portugal Continental **122**
4.1. Os carvalhais de carvalho-roble ou carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e os vidoais do Noroeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição **122**
4.1.1. As florestas de Quercus robur do NW montanhoso e as respectivas etapas de substituição **122**
4.1.2. Os vidoais das montanhas do NW e Serra da Estrela e as respectivas etapas de substituição **124**
4.1.3. As florestas de *Quercus robur* do NW não montanhoso, do Centro Oeste e de Sintra, e as respectivas etapas de substituição **127**
4.2. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Nordeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição **130**
4.3. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Centro Este de Portugal (Serra de São Mamede) e as respectivas etapas de substituição **134**
4.4. Os sobreirais (*Quercus suber*) de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição **136**
4.5. Os azinhais (Serra da Estrela e *Quercus rotundifolia*) de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição **140**
4.6. Os sobreirais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição **143**
4.7. Os azinhais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição **148**
4.8. Os zambujais da Estremadura e as respectivas etapas de substituição **152**
4.9. Os azinhais e carrascais do Maciço Calcário Estremenho e as respectivas etapas de substituição **155**
4.10. Os carvalhais de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) do Centro e do Sul de Portugal e as respectivas etapas de substituição **159**
4.11. A flora e a vegetação das Serras de Sintra e da Arrábida **164**
4.11.1. A Serra de Sintra **164**
4.11.2. A Serra da Arrábida **167**
4.12. As formações vegetais ripícolas **173**
4.13. A flora e a vegetação das turfeiras **180**
4.14. A flora e a vegetação do litoral **184**
4.14.1. Ecossistemas de praia **185**
4.14.2. Ecossistemas dunares **185**
4.14.3. Ecossistemas anfíbios das plataformas de maré (sapal) **188**
4.14.4. Ecossistemas de arriba e plataformas anexas **191**

4.15. A flora e a vegetação de alta montanha **198**

5. A flora e a vegetação das Ilhas Atlânticas dos Açores e da Madeira **201**

5.1. A flora e a vegetação da Madeira **204**

5.2. A flora e a vegetação dos Açores **206**

6. Fitogeografia, conservação da Natureza e ordenamento do território **210**

6.1. Estudo da perda, degradação e fragmentação dos *habitats*, na redução da biodiversidade. Discussão dos *habitats* continentais fragmentados **210**

6.2. A política de conservação na União Europeia e em Portugal **211**

6.2.1.O projecto Corine Biótopos **219**

6.2.2. A base de dados EUNIS **220**

6.2.3. A Rede Natura 2000 **220**

6.2.3.2.História do projecto europeu "Rede Natura 2000" e os seus objectivos **222**

6.2.3.2. Os anexos da Directiva 92/43/CEE **224**

6.2.3.3. A Directiva aves e as Zonas de Protecção Especial (ZPE) **226**

6.2.3.4. A Directiva *Habitats*, os sítios e as Zonas Especiais de Conservação (ZEC) **227**

6.2.3.5. As áreas classificadas no âmbito da Rede Natura 2000 **230**

6.2.4. O Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e as relações com outros instrumentos de gestão territorial **232**

6.3. As áreas protegidas de Portugal Continental **238**

IV – TRABALHO PRÁTICO: ANÁLISE DE VÁRIAS FORMAÇÕES VEGETAIS TÍPICAS DA REGIÃO MEDITERRÂNEA NO ESTUÁRIO DO SADO, NA ARRÁBIDA E NOS ARREDORES DE SINTRA **241**

1. Trabalho de gabinete. **241**

1.1. Enquadramento biogeográfico, bioclimático, litológico, geológico, morfológico e pedológico. **241**

1.2. Metodologias de estudo das comunidades vegetais. **241**

1.3. Identificação das plantas e elaboração de um herbário. **242**

1.4. Elaboração de tabelas fitossociológicas. **242**

1.5. Métodos de representação gráfica da informação. **242**

1.6. Posição das comunidades vegetais estudadas face à Rede Natura 2000 em Portugal **243**

1.7. Aplicação de coeficientes de qualidade da vegetação. **243**

2. Trabalho de campo. **243**

2.1. Recolha de plantas para herborizar e identificar **243**

2.2. Realização de inventários de vegetação. **244**

2.3. Realização de transectos de vegetação. **244**

INTRODUÇÃO

Desde sempre, a Biogeografia foi entendida como um ramo da Geografia Física. Porém, a maioria dos trabalhos produzidos por geógrafos, sobre este tema, tem privilegiado a componente vegetal. Na Europa e em Portugal, o esforço de investigação dos geógrafos, na Biogeografia, tem-se manifestado com maior intensidade no estudo das comunidades vegetais e na sua distribuição espacial. Em Portugal, os estudos de biogeografia têm incidido principalmente na descrição das comunidades vegetais, do ponto de vista estrutural, florístico e na sua distribuição no território. Os trabalhos de Herman Lautensach, Orlando Ribeiro e S. Daveau, sobre o coberto vegetal de Portugal, constituem as primeiras aproximações a uma Fitogeografia de Portugal, feita por geógrafos. Toda a investigação posterior, continuou a privilegiar a vertente da investigação fitogeográfica e, portanto, é nesta base que se colocam os trabalhos de Eugénia Moreira, Campar de Almeida, Nicole Vareta, Carlos Neto, Raimundo Quintal, Albano Figueiredo, etc. Na verdade, podemos afirmar que, grande parte da investigação biogeográfica em Portugal, está virada para a Fitogeografia. Contudo, esta visão aparentemente parcial da biogeografia fundamenta-se na própria essência da Geografia Física. É no estudo dos factores que comandam a organização espacial das comunidades vegetais, que mais se faz sentir a diversidade integrativa da Geografia Física. A justificação do mosaico de comunidades vegetais está relacionada com praticamente todas as áreas da Geografia Física e também com algumas áreas da Geografia Humana. A visão sistémica, integrada, que o geógrafo físico manifesta na análise das comunidades vegetais, é original e dificilmente substituível pelas aproximações vindas de outras áreas científicas como é o caso da Botânica.

A Fitogeografia tem adquirido, nos últimos anos, alguma importância, em Portugal. Para esta evolução muito contribuiu a crescente importância dos estudos de impacte ambiental, nos quais é necessária a delimitação das comunidades vegetais, e principalmente a Rede Natura 2000 e o respectivo Plano Sectorial. Relativamente a este enorme projecto Europeu, no domínio da conservação da natureza, ficou bem evidente a importância das matérias estudadas pela Geografia Física pois no Anexo I da Directiva 92/43/CEE, a denominação das entidades naturais a proteger, não foi feita por via das comunidades vegetais, mas pelos respectivos *habitats* e, consequentemente pelas suas características físicas (características geomorfológicas, litológicas, climatológicas, edáficas e hidrológicas).

A Rede Natura 2000 veio vincar a importância do estudo das comunidades vegetais e em especial da sua espacialização. O Planeamento e Ordenamento do território, necessitam de uma cartografia suficientemente pormenorizada, onde estejam identificadas e delimitadas as comunidades vegetais com interesse para protecção e conservação. Agora que o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 foi aprovado, quase todas as Câmaras Municipais do país vão ter de rever os seus PDM para que, os sítios da Rede Natura, possam ser integrados. Este trabalho, em muitos casos ainda não está efectuado, assim como a cartografia dos *habitats* dos sítios da Rede Natura 2000, ainda não existe para muitos deles. Das muitas reuniões, a propósito da Rede Natura 2000, verifica-se que, com frequência, são Geógrafos que, nas Câmaras Municipais têm tido a missão de, em equipa, efectuar a revisão do PDM com vista à sua compatibilização com a Rede Natura 2000. Assim, pareceu-me, estrategicamente importante, que os nossos alunos adquirissem competências ao nível do conhecimento das principais comunidades vegetais de Portugal e do diferente valor que representam para protecção e conservação.

Por via do esforço realizado nos últimos 20 anos, para um conhecimento completo da vegetação portuguesa, temos, actualmente, um vasto conjunto de trabalhos, principalmente teses de doutoramento que, embora sobre territórios parcelares, no conjunto abrangem a totalidade do continente e das ilhas. Foi este conhecimento, relativamente completo que actualmente possuímos da vegetação portuguesa, que permitiu a Eugénia Moreira e Carlos Neto (2005) a elaboração do capítulo "Flora e Vegetação de Portugal" da Geografia de Portugal publicada sob a coordenação de Carlos Alberto Medeiros. Na mesma perpectiva foi publicada em 2007 uma série de 9 volumes pelo jornal Público sobre as "Árvores e Florestas de Portugal". O volume 9 desta obra constitui o primeiro guia de campo, colorido de todas as árvores e arbustos de Portugal, produzido por autores portugueses. O capítulo da Geografia de Portugal e os 9 volumes publicados pelo público, constituem os trabalhos de síntese mais completos sobre a flora e vegetação de Portugal e especificamente sobre a fitogeografia de Portugal e, portanto, são obras fundamentais para os alunos de Fitogeografia.

A disciplina de Fitogeografia de Portugal, no Curso de Geografia, foi leccionada pela primeira vez, como opção, no ano lectivo de 2003/2004. Teve como objectivo preencher um vazio que se vinha sentindo no *curriculum* de Geografia, principalmente após a crescente procura dos Geógrafos para o Planeamento, no âmbito de Câmaras Municipais, alguns dos quais são chamados a trabalhar nas questões associadas à Rede Natura 2000.

A materialização de uma disciplina como esta, na qual se exige uma visão globalizante sobre a totalidade das comunidades vegetais de Portugal Continental e ilhas, só foi possível após a contribuição parcial dos trabalhos realizados nos últimos anos. Esta disciplina resulta, assim, de um esforço de síntese que era fundamental fazer-se para que daí se conseguisse chegar a uma imagem aproximada da realidade das paisagens vegetais Portuguesas, a qual se pretende fazer chegar aos alunos através deste programa.

À Professora Maria Eugénia, minha amiga e mestre, quero prestar o meu profundo reconhecimento pelo quanto esta disciplina lhe deve,

Aos Professores Mário Lousã e José Carlos Costa do I.S.A. e à Investigadora Coordenadora Engenheira Dalila Espírito Santo agradeço a troca de ideias, o espírito crítico e o apoio na realização deste programa.

I. INSERÇÃO DA DISCIPLINA NO CURSO DE GEOGRAFIA, CARGA HORÁRIA, OBJECTIVOS DO ENSINO E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO.

1. Inserção da disciplina no Curso de Geografia e carga horária

Depois da reestruturação concretizada no âmbito do processo de Bolonha, a Licenciatura em Geografia está organizada em 6 semestres a que correspondem um total de 180 ECTS dos quais 105 são obrigatórios e 75 optativos, como se indica no quadro seguinte:

Quadro 1 - Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau ou diploma PERFIL GEOGRAFIA

Área científica	Créditos	
	Obrigatórios	**Optativos**
Geografia Humana (formação básica)	35	
Geografia Física (formação básica)	35	
Métodos e Técnicas em Geografia (formação básica)	35	
Geografia Humana e/ou Geografia Física (opções de nível intermédio)		15(*)
Geografia Humana ou Geografia Física ou Cartografia e SIG (seminário/projecto)		35(*)
Área científica não definida *a priori* (opções livres)		25
TOTAL	105	75

(*) Unidades condicionadas à oferta do Departamento.

Extraído de: Processo de Bolonha – 1º ciclo, Licenciatura em Geografia. Documento elaborado pela Comissão Executiva do Departamento de Geografia.

Os 6 semestres estão organizados em três anos, tempo de duração da actual licenciatura em Geografia. A disciplina "Fitogeografia de Portugal" cujo programa se propõe, é uma disciplina de opção livre que será oferecida nos quinto ou sexto semestre, correspondentes ao terceiro ano da Licenciatura. Como sucede com as disciplinas semestrais do curso, esta opção tem 5 ECTS, os quais correspondem a um total de 140 horas distribuídas pelas várias componentes das Unidades Curriculares segundo as normas adoptadas pelo Departamento de Geografia e representadas no quadro seguinte.

Quadro 2 - Distribuição das horas pelas componentes das unidades curriculares

Unidade Curricular	Horas de contacto		Projectos	Trabalhos no terreno	Estudo	Avaliação	Total
	Teórico-prático (T/P)	Orientação tutória (OT)					
Fitogeografia de Portugal **Opção livre**	37,5	7,5	40	11	40	4	140
	∑45		∑95				140
	32%		68%				

Extraído de: Processo de Bolonha – 1º ciclo, Licenciatura em Geografia. Documento elaborado pela Comissão Executiva do Departamento de Geografia.

As 45 horas de contacto, serão divididas por 14 sessões, das quais 12 sessões (uma por semana) têm a duração de 3 horas, uma sessão (correspondente à visita de estudo ao espaço evolvente da Faculdade de Letras) terá a duração de 1 hora e uma última sessão (correspondente à visita de estudo à Arrábida e Sado) terá uma duração total de 8 horas.

Quadro 3 - Distribuição das unidades de matéria (teórica e actividades de aplicação dos conhecimentos) pelas 14 sessões teórico-práticas, as quais totalizam 45 horas semestrais

Sessões	Matéria Teórica	Horas	Actividades de aplicação dos conhecimentos	Horas
1ª	**1. Fitogeografia de Portugal. Aspectos introdutórios** 1.1.Conceitos de Biogeografia, Ecologia, Geobotânica, Fitogeografia, Corologia, Fitossociologia e Bioclimatologia 1.2. A posição de interface da Fitogeografia entre as ciências naturais, físicas e sociais 1.3. Evolução histórica dos estudos sobre a Fitogeografia de Portugal 1.4. Principais escolas no estudo das comunidades vegetais	2	• Analisar o conteúdo das cartas de Barros Gomes e comparação com as actuais cartas de distribuição da flora e da vegetação. • Análise da carta dos Domínios Florísticos em Portugal de H. Lautensach • Análise da Carta de Alianças e Associações de Braun-Blanquet • Análise das cartas biogeográficas de Amaral Franco • Análise da Carta Biogeográfica de Portugal de Costa et al. (1998) e a sua importância na evolução da Fitogeografia em Portugal.	1
2ª	**2. Paleogeografia e História da Península Ibérica e das Ilhas da Macaronésia** 2.1. A deriva dos continentes, a formação das grandes cadeias de montanhas e as alterações climáticas, na origem da flora actual 2.1.1. A flora e a vegetação da Terra, no Paleozóico 2.1.2. A flora e a vegetação da Terra, no Mesozóico 2.1.3. A flora e a vegetação da Terra, no Terciário Inferior 2.1.4. A flora e a vegetação do Terciário superior (Miocénico e Pliocénico), na Europa e no Norte de África 2.1.5. A flora e a vegetação do Quaternário na Europa e na Península Ibérica As oscilações climáticas do Quaternário e a origem da flora e da vegetação actual da Europa A flora e a vegetação da Península Ibérica durante a última glaciação (Würm) Evolução pós-glacial da flora e da vegetação da Península Ibérica A Península Ibérica de carácter Atlântico A Península Ibérica de carácter Mediterrâneo	2	• Análise dos trabalhos de PAIS (1973) e TEIXEIRA & PAIS (1976) sobra a flora Miocénica Portuguesa. • Análise da geocronologia dos principais acontecimentos que influenciaram a evolução da flora na Península Ibérica no Terciário e Quaternário, com base num quadro extraído de CARDONA (1991). • Análise de um artigo científico: Pott, R. (1998) – La evolución postglaciar de los bosques frondosos caducifolios en Europa, *Itinerea Geobotánica*, 11(1): 31-63.	1

3ª	**3. Os territórios biogeográficos** 3.1. Noção de território florístico, riqueza florística e elemento fitogeográfico 3.2. Conceito de área de distribuição 3.2.1. Tipos de áreas de distribuição Dimensão das áreas de distribuição Áreas contínuas e disjuntas Endemismos 3.2.2. Variações temporais nas áreas de distribuição Expansão, regressão e extinção 3.3. Critérios da tipologia biogeográfica 3.4. Conceito de reino, região, província, sector e distrito 3.5. Os reinos biogeográficos da Terra	2	• Análise do mapa dos reinos Florísticos do Mundo segundo Takhjtajan. Discussão sobre os limites e razões da individualização dos vários reinos. • Discussão da importância do isolamento das ilhas na origem de endemismos, através da análise de dois trabalhos: a) A diferenciação de grupos taxonómicos de caracóis consoante a idade das ilhas dos Açores (idade das rochas vulcânicas); b) Análise de um trabalho idêntico para as ilhas Canárias, mas com lagartos. • Análise de alguns índices de qualidade da vegetação de um território com base na riqueza florística, número de endemismos, etc. Importância destes índices na elaboração de cartas de grande utilidade no planeamento e ordenamento do território.	1
4ª	3.6. Regiões Biogeográficas da Europa e do Norte de África 3.7. Províncias e sectores biogeográficos da Península Ibérica 3.8. Biogeografia de Portugal até ao nível de superdistrito **4. A flora e a vegetação de Portugal Continental** 4.1. Os carvalhais de carvalho-roble ou carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e os vidoais do Noroeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição 4.1.1. As florestas de *Quercus robur* do NW montanhoso e as respectivas etapas de substituição 4.1.2. Os vidoais das montanhas do NW e Serra da Estrela e as respectivas etapas de substituição	2	• Consulta da carta biogeográfica de Portugal de Costa e al. (1998), identificação dos territórios e dos seus limites e elaboração de um exercício de comparação com as cartas litológica, hipsometria e climática. • Observação de exemplares herborizados de *Quercus robur* (carvalho-alvarinho) de *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral) e *Betula celtiberica* (vidoeiro) • Observação de diapositivos sobre a flora e a vegetação do Parque Natural da Peneda-Gerês	1
5ª	4.1.3. As florestas de *Quercus robur* do NW não montanhoso, do Centro Oeste e de Sintra, e as respectivas etapas de substituição 4.2. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Nordeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição 4.3. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Centro Este de Portugal (Serra da Estrela e Serra de São Mamede) e as respectivas etapas de substituição 4.4. Os sobreirais de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição 4.5. Os azinhais de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição	2	• Observação de diapositivos sobre a flora e a vegetação do Parque Natural de Montezinho e da Serra da Nogueira. • Elaboração de um pequeno exercício de comparação das tabelas fitossociológicas publicadas para a Serra de Montezinho por Aguiar (2000) e Castro Antunes (2001) para o Parque Natural da Serra de São Mamede. Elaboração de um espectro de dominância espécies Mediterrâneas/espécies Atlânticas, com base nas duas tabelas. Discussão das implicações das alterações climáticas sobre o referido espectro. • Observação de exemplares herborizados de *Quercus suber* (sobreiro) e de *Quercus rotundifolia* (azinheira). Análise dos caracteres morfológicos que permitem identificar as duas espécies de *Quercus*	1

6ª	4.6. Os sobreirais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição 4.7. Os azinhais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição 4.8. Os zambujais da Estremadura e as respectivas etapas de substituição 4.9. Os azinhais e carrascais do Maciço Calcário Estremenho e as respectivas etapas de substituição 4.10. Os carvalhais de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) do Centro e do Sul de Portugal e as respectivas etapas de substituição	2	• Análise das etapas subseriais dos azinhais de Trás-os-Montes e das etapas subseriais dos azinhais do Alentejo, com base nos trabalhos publicados para estes dois territórios. As comparações têm, como base, as diferenças climáticas entre os dois territórios e, portanto, serão analisados os registos das estações localizadas nas proximidades dos locais inventariados. • Análise das etapas subseriais dos azinhais de Trás-os-Montes e das etapas subseriais dos azinhais do Alentejo, com base nos trabalhos publicados para estes dois territórios. As comparações têm, como base, as diferenças climáticas entre os dois territórios e, portanto, serão analisados os registos das estações localizadas nas Projecção de diapositivos, sobre a flora e a vegetação do vale do rio Douro, do vale do Rio Maçãs e do vale do Rio Sabor proximidades dos locais inventariados • Projecção de diapositivos, com o objectivo de separar estruturalmente e fisionómicamente, o sobreiral e o azinhal do montado de sobro e de azinho. • Projecção de diapositivos, sobre a flora e a vegetação do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros	1
7ª	Visita de estudo ao espaço envolvente à Faculdade de Letras. Ainda podemos encontrar aqui, algumas das espécies típicas do estrato arbóreo dos zambujais da região de Lisboa, nomeadamente *Olea europea* var.*sylvestris* (zambujeiro) e *Fraxinus angustifolia* (freixo) que ocorre em solos com alguma compensação em água.			1
8ª	4.11. A flora e a vegetação das Serras de Sintra e da Arrábida A Serra de Sintra A Serra da Arrábida 4.12. As formações vegetais ripícolas 4.13. A flora e a vegetação das turfeiras	2	• Leitura e análise, do Livro Guia da Excursão à Serra de Sintra, das XIII Jornadas de Fitossociologia, realizadas em 1993, em Lisboa. • Análise de transectos efectuados na Serra da Arrábida, entre o fundo do Vale do Solitário e a vertente meridional do anticlinal do Solitário • Consulta de exemplares herborizados, das principais espécies arbóreas e arbustivas das formações vegetais ripícolas e das serras da Arrábida e Sintra. • Análise de alguns transectos efectuados em turfeiras, no Sado e na Serra da Estrela • Projecção de diapositivos sobre a flora e a vegetação dos ecossistemas estudados	1

9	4.14. A flora e a vegetação do litoral 4.14.1. Ecossistemas de praia 4.14.2. Ecossistemas dunares 4.14.3. Ecossistemas anfíbios das plataformas de maré (sapal) 4.14.4. Ecossistemas de arriba 4.15. A flora e a vegetação de alta montanha	2	• Análise de transectos efectuados por Moreira (1987), Neto (1991 e 2002), Costa (1991) representando a sucessão das comunidades vegetais, desde a praia até às formações arbustivas da duna verde, e desde o sapal baixo, até ao sapal de transição. • Distribuição, para leitura e análise, do Livro Guia da Excursão de Fitossociologia ao Sado (2005) "Landscape Ecology of the Sado River Estuary (Portugal), *Quercetea*, 7:43-64" • Projecção de dispositivos sobre os ecossistemas litorais • Análise dos esquemas altitudinais da vegetação da Serra da Estrela, de Pinto da Silva (1999), Jansen (2002), Moreira (2003) e Rivas-Martínez (2000)		1
10	Visita de estudo ao estuário do Sado (ecossistemas psamofílicos, palustres e de sapal) e Serra da Arrábida (florestas, maquis e garrigues). Trabalho de campo com finalidade de realização do trabalho prático				8
11	**5. A Flora e a vegetação das ilhas Atlânticas dos Açores e da Madeira** 5.1. A flora e a vegetação da Madeira 5.2. A flora e a vegetação dos Açores	2	• Análise das cartas bioclimática e das séries de vegetação da Madeira, de Mesquita et al. (2004) e Capelo et al. (2004). A análise da carta da vegetação potencial será efectuada recorrendo à projecção de diapositivos sobre a flora e a vegetação da ilha da Madeira. • Análise dos trabalhos da Universidade dos Açores sobre as taxas de intercepção da humidade, pela vegetação, e da actividade vulcânica e dinâmica das vertentes no mosaico das comunidades vegetais. • Projecção de diapositivos sobre a flora e vegetação dos Açores.	**Acompanhamento do Trabalho Prático**	1
12	**6. Fitogeografia e conservação da natureza** 6.1. Estudo da perda, degradação e fragmentação dos *habitats*, na redução da biodiversidade. Discussão dos *habitats* continentais fragmentados 6.2. A política de conservação na União Europeia e em Portugal 6.2.1. O projecto Corine Biótopos 6.2.2. A base de dados EUNIS 6.2.3. A Rede Natura 2000 História do projecto europeu "Rede Natura 2000" e os seus objectivos	2	• Análise do manual dos biótopos Corine • Consulta do sítio **http://eunis.eea.europa.eu/index.jsp**, o qual permite aceder à base de dados EUNIS e portanto disponibiliza um conjunto vastíssimo de informações, sobre espécies, *habitats* e sítios, em todos os países da EU. • Análise de alguma da mais importante legislação portuguesa relativa à conservação da biodiversidade		1

13	Os anexos da Directiva 92/43/CEE A Directiva aves e as Zonas de Protecção Especial (ZPE) A Directiva *Habitats* e as Zonas Especiais de Conservação (ZEC) As áreas classificadas no âmbito da Rede Natura 2000	2	• Análise do mapa das áreas classificadas no âmbito da Rede Natura 2000. • Distribuição para leitura e análise, do Anexo I relativo aos *habitats*. Interpretação do seu conteúdo e projecção de diapositivos sobre os vários *habitats* contidos no Anexo I da Directiva.	**Acompanhamento do Trabalho Prático**	1
14	6.2.4. O Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e as relações com outros instrumentos de gestão territorial 6.3. As áreas protegidas de Portugal Continental	2	• Distribuição para análise das fichas de caracterização dos *habitats* do Plano Sectorial da Rede Natura 2000. • Análise dos planos de ordenamento, do sítio Comporta Galé, das Reservas do Estuário do Sado e do Estuário do Tejo e do Parque Natural da Arrábida		1

Quadro 4 - Distribuição das horas pelas unidades de matéria da disciplina

Horas		Unidades de Matéria
1		Fitogeografia de Portugal. Aspectos introdutórios (3 horas)
2		
3		
4		Paleogeografia e História da Península Ibérica e das Ilhas da Macaronésia (3 horas)
5		
6		
7		Os Territórios biogeográficos (4 horas)
8		
9		
10		
11		A Flora e a Vegetação de Portugal Continental (13 horas)
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		A Flora e a Vegetação dos Açores e da Madeira (3 horas)
26		
27		
28		Fitogeografia, conservação da Natureza e ordenamento do território (9 horas)
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		Visita de estudo ao Estuário do Sado e Arrábida (8 horas)
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		Visita de estudo ao espaço envolvente da Faculdade de Letras (1 hora)

2. Objectivos gerais e métodos de ensino

A disciplina de Fitogeografia de Portugal é uma opção livre, do terceiro ano do 1º Ciclo do Curso de Geografia e, pressupõe que os alunos que a frequentam já possuem conhecimentos de base, de Geografia Física e de Geografia Humana e particularmente já tenham frequentado a disciplina de Ecossistemas e Hidrossistemas, considerada como fundamental para o entendimento da matéria. Propõe-se que a disciplina decorra preferencialmente durante o segundo semestre, pois a saída de campo prevista deverá ocorrer na Primavera, período durante o qual é possível encontrar a maioria das plantas em floração e, portanto, esse facto facilitará a sua identificação. Deve acrescentar-se, ainda, que há um grande número de plantas de tipo biológico terófito ou hemicriptófito que só são observadas durante a Primavera, o que vem reforçar ainda mais a necessidade desta disciplina funcionar durante o segundo semestre.

A disciplina "Fitogeografia de Portugal" tem como objectivo estudar as comunidades vegetais de Portugal Continental e dos Arquipélagos da Madeira e dos Açores. O estudo inclui as comunidades vegetais arbóreas e as respectivas etapas subseriais, actualmente dominantes, e as comunidades não sujeitas a lógica serial, que colonizam biótopos particulares, mas que apresentam grande importância na vegetação portuguesa, pela área que ocupam e pelo valor para conservação e protecção (dunas, turfeiras, arribas, sapais, alta montanha).

O estudo das comunidades vegetais vai basear-se em três conjuntos de factores fundamentais:

a) Características da formação vegetal e da flora que a constitui:

* Características estruturais (número de estratos, altura e densidade da formação vegetal),
* Composição florística (espécies dominantes, espécies características, endemismos, espécies raras ou em vias de extinção)
* Adaptações dos vegetais às características físicas dos biótopos.

b) Características físicas dos biótopos nos quais se desenvolve a formação vegetal:

* Importância dos aspectos geomorfológicos.
* A litologia e a formação do solo como factor fundamental na ocorrência ou ausência de determinadas espécies.
* Influência do clima através da humidade, temperatura e vento. A humidade não se resume à importância que, inquestionavelmente, assume a água proveniente

da chuva, mas também às precipitações ocultas que na vegetação do litoral e nas florestas de nevoeiros das ilhas assumem enorme importância.

* Importância da circulação hidrológica. A concentração e movimentação da água dão origem a ambientes muito diversificados: diferentes níveis de energia das águas, diferentes regimes de flutuação de caudal, diferentes composições químicas, etc.

  O estudo da distância da toalha freática relativamente à superfície, em associação com a geomorfologia, é também, um dos aspectos ao qual se atribuirá grande importância na justificação do mosaico de comunidades vegetais.

c) Contribuição antrópica para o mosaico de comunidades vegetais e a acção que o ser humano pode e deve ter na manutenção da biodiversidade e na protecção de comunidades que apresentem riscos de extinção.

* A importância do fogo da pastorícia e da agricultura na definição das características da formação vegetal (composição florística, número de estratos, altura). Muitas comunidades vegetais devem a sua existência a algum destes factores ou à acção combinada dos três. Na análise individual de cada formação vegetal, o contributo dos três factores na definição das suas características será sempre analisado com grande importância.

* Importância da comunidade vegetal para protecção e conservação. Este aspecto será analisado com grande detalhe, sempre que a comunidade em causa apresente um estatuto específico de protecção, ou então sempre que ocorram espécies endémicas, raras, em limite de distribuição, ou em vias de extinção, e ainda, sempre que se verifique ser uma comunidade rara, ameaçada, ou importante para a história evolutiva da vegetação.

A esta visão mais espacial, de descrição das comunidades vegetais e interpretação dos mosaicos recorrendo às diversas vertentes da Geografia Física, associa-se o tempo e consequentemente a evolução das comunidades vegetais. É necessário fazer entender aos alunos que, o actual mosaico de comunidades vegetais, ao estar associados aos factores físicos e humanos, está e esteve sujeito a mudanças mais ou menos significativas. Para se entender o actual mosaico de comunidades vegetais é necessário recorrer à paleofitogeografia, ou seja à história da vegetação. As migrações das plantas e das comunidades vegetais em função dos grandes acontecimentos geológicos e climáticos são responsáveis por uma boa parte da paisagem vegetal que actualmente

encontramos em Portugal. Por outro lado verifica-se, também, que muitas das comunidades vegetais e espécies importantes para conservação e protecção, resultaram de modificações mais ou menos profundas nos seus *habitats* que tiveram como consequência o isolamento de populações que futuramente especiaram e se tornaram endemismos ou o isolamento de comunidades que se tornaram reliquiais. É, portanto, nesta perspectiva espaço-temporal, que deverá situar-se o ensino na disciplina de Fitogeografia de Portugal.

As sessões semanais com a duração de três horas serão organizadas num esquema teórico-prático. Em cada uma dessas sessões pretende-se transmitir conhecimentos de carácter teórico acompanhados de forma integrada pela componente prática a qual consiste na análise de exemplos de aplicação. As actividades práticas de aplicação dos conhecimentos integram a análise de parte ou da totalidade de trabalhos já realizados, sobre a matéria em estudo e ainda a elaboração de exercícios de aplicação pelos alunos.

No ensino teórico são utilizados esquemas, quadros e principalmente mapas e imagens recorrendo aos meios audiovisuais. Para o reconhecimento de muitas das plantas apresentadas é fundamental a apresentação de fotografias da totalidade da planta ou de alguns dos pormenores que facilitam a sua identificação. A projecção de imagem digital veio facilitar a apresentação da flora pois completa o ainda insubstituível trabalho de gabinete que é o contacto com as plantas herborizadas. O recurso à imagem será, também, fundamental, na apresentação da vegetação. A estrutura das comunidades vegetais, a sua fisionomia e mesmo o contacto entre diferentes associações é facilmente perceptível recorrendo a fotografias. Também nos de mapas o recuso à projecção de imagem é absolutamente fundamental. O número de mapas, que são apresentados durante a disciplina é enorme pois incluem as várias cartas fitogeográficas de Portugal, as cartas biogeográficas do Mundo, da Europa e de Portugal, as cartas bioclimáticas, geológicas, a cartografia respeitante à Rede Natura 2000 e diversas cartas temáticas realizadas no âmbito de vários projectos, que serão apresentados aos alunos.

Contudo, apesar do avanço dos meios audiovisuais, o trabalho de campo, no domínio dos estudos da flora e da vegetação, é absolutamente insubstituível. Por essa razão a disciplina vai incluir diversas aulas de campo. Uma visita de estudo para conhecer a flora envolvente à Faculdade de Letras pois esta inclui alguns elementos arbóreos comuns nas florestas primitivas da região de Lisboa, sobre rochas vulcânicas, como o zambujeiro e o freixo e uma visita aos sapais e dunas do Sado e à vegetação da

Arrábida, no âmbito da qual os alunos terão ocasião de fazer levantamentos de vegetação (inventários, transectos e recolha de exemplares para análise e herborização). A identificação das principais comunidades vegetais do nosso país e a sua localização no território, a identificação das comunidades vegetais com maior valor para protecção e conservação, a consciencialização da necessidade de uma visão integrada das diferentes áreas da geografia física e humana na explicação do mosaico de comunidades vegetais e finalmente o treino de uma abordagem ao mesmo tempo espaço-temporal e sistémica como uma originalidade da aproximação geográfica (fitogeográfica) ao estudo das comunidades vegetais, constituem algumas das principais competências que se pretende que os alunos atinjam no final desta disciplina.

Quadro 5 – objectivos e conteúdos fundamentais da disciplina

UNIDADE CURRICULAR	OBJECTIVOS FUNDAMENTAIS	CONTEÚDOS FUNDAMENTAIS
Fitogeografia de Portugal	Identificar as principais comunidades vegetais de Portugal Continental e Insular e os respectivos *habitats*, a sua estrutura e composição florística e o seu valor para protecção e conservação	• A evolução da vegetação da Terra desde o Paleozóico até à actualidade (com particular incidência para o Quaternário), e a formação das actuais paisagens vegetais da Península Ibérica. • A biogeografia mundial, da Europa e da Península Ibérica e as bases para a definição dos territórios biogeográficos. • A flora e a vegetação de Portugal Continental e Insular. Descrição das principais comunidades vegetais organizadas segundo as séries de vegetação: 1.Comunidades vegetais mais evoluídas (de topo de série) em regra de tipo florestal. 2. Comunidades vegetais de substituição organizadas por série de vegetação. 3. Comunidades vegetais exosseriais. • A Fitogeografia e o planeamento e o ordenamento do território. O valor para conservação das diferentes comunidades vegetais e dos seus respectivos *habitats*. Análise da política de conservação da natureza na Europa e em Portugal. Análise dos projectos e legislação mais importantes e das áreas protegidas daí resultantes.

3. Objectivos específicos

A disciplina de Fitogeografia de Portugal está organizada em cinco blocos temáticos.

Bloco temático 1 – Fitogeografia de Portugal: Aspectos introdutórios; tem como objectivos:

a) Posicionar a Fitogeografia face às restantes ciências da natureza que têm como objecto de estudo os ecossistemas terrestres e diferenciar métodos e áreas de estudo.

b) Analisar de que forma a Fitogeografia se relaciona com as outras áreas da Geografia Física, na qual se insere, para uma abordagem integrada das paisagens vegetais.

c) Analisar a evolução dos estudos de Fitogeografia em Portugal, para que os alunos verifiquem as contribuições de Geógrafos e de Botânicos. Transmitir aos alunos a noção de que as abordagens dos Geógrafos, por assumirem uma visão integrada com as restantes áreas da Geografia Física e da Geografia Humana, são diferentes das abordagens dos botânicos. Por último, verificar que as mais recentes aproximações à Fitogeografia de Portugal foram efectuadas por Geógrafos.

d) Analisar as mais importantes escolas e tendências mundiais no estudo das comunidades vegetais.

Bloco temático 2 – Paleofitogeografia e História da Flora da Península Ibérica e das Ilhas da Macaronésia. Este bloco tem como objectivo analisar as origens da actual flora que coloniza a Europa, a Península Ibérica e Portugal. O nosso país, encontrando-se no extremo SW da Europa apresenta uma posição particular face aos movimentos das plantas no continente Europeu, já que aqui são obrigadas a terminar a sua expansão para Sul e para SW. Desta forma Portugal apresenta influências vindas do Centro da Ásia, do Centro e Norte da Europa, do Norte de África e do Próximo Oriente. Neste bloco pretende-se analisar como sucederam essas diferentes influências, que fenómenos estiveram na base da deslocação das plantas e que efeitos tiveram na nossa flora e na formação das actuais comunidades vegetais. Serão analisadas algumas das vias migratórias mais importantes utilizadas por algumas plantas para chegar ao nosso país.

Nesta unidade será prestada especial atenção à vegetação das ilhas Atlânticas, pela importância que apresenta na história da vegetação Europeia e Africana.

Bloco temático 3 – Os territórios biogeográficos. Este bloco tem como objectivos:

a) Discutir os conceitos associados à definição dos territórios biogeográficos. A delimitação dos territórios biogeográficos está directamente associada à paleofitogeografia e consequentemente aos grandes acontecimentos geológicos e climáticos da história da Terra. Desta forma, a distribuição das plantas, das comunidades vegetais e o seu estatuto, constituem a base de delimitação dos territórios biogeográficos e portanto não se poderá dissociar o estudo das comunidades vegetais do estudo dos territórios biogeográficos.

   A discussão sobre o tipo de área de distribuição das plantas e das comunidades vegetais (cosmopolitas, sub-cosmopolitas, endemismos, paleoendemismos, neoendemismos, reliquiais) e a sua importância na definição dos territórios biogeográficos e da sua posição hierárquica são outros dos objectivos desta unidade de matéria.

   Por último, é fundamental a percepção de quais são os principais territórios biogeográficos do Mundo, da Europa e de Portugal, e qual a flora e a vegetação que caracterizam cada unidade e justificam a sua individualização.

Bloco temático 4 – A Flora e a Vegetação de Portugal Continental. Este bloco tem como objectivo apresentar as principais comunidades vegetais de Portugal organizadas segundo as séries de vegetação que caracterizam o nosso território. Cada série é composta pela respectiva cabeça de série ou etapa madura do sistema que, em Portugal, é quase sempre constituída por uma floresta, e as respectivas etapas de substituição ou subseriais (matos altos, matos baixos e formações herbáceas). Assim, para cada uma das etapas subseriais constituintes da série de vegetação serão estudadas, as características estruturais, a fisionomia, a composição florística, as características físicas do biótopo e as adaptações dos vegetais a essas características físicas do biótopo.

Nesta análise foram separadas três regiões fitogeográficas pela individualidade que apresentam face aos territórios envolventes e pela sua importância paleobiogeográfica. Assim, foi analisada a flora e a vegetação das serras da Arrábida e Sintra e a flora do Maciço Calcário Estremenho.

Foram, também, separadas em subcapítulos, as análises das comunidades vegetais que colonizam biótopos extremos, pois estas não estão inseridas, em regra, em séries de vegetação. Neste caso denomina-se por vegetação exosserial pois as comunidades vegetais, que aí sobrevivem, formam um mosaico de associações organizadas

segundo gradientes ecológicos, mas destituídas de lógica serial. Cada comunidade vegetal é a única que tem capacidade de colonizar aquele biótopo (comunidade permanente). Estas comunidades são apresentadas depois das séries de vegetação e organizadas por grandes conjuntos. Assim temos as comunidades, a flora e a vegetação das praias e das dunas, a flora e a vegetação dos sapais e salgados, a flora e a vegetação das arribas, a flora e a vegetação palustre e das turfeiras e a flora e a vegetação de alta montanha.

Pela originalidade que apresentam, e pela individualidade territorial e biogeográfica, os arquipélagos da Madeira e dos Açores são analisados separadamente entre si e relativamente ao Continente, embora se salientem sempre as relações com a flora e vegetação continental.

Bloco temático 5 – Fitogeografia e Conservação da Natureza. Este bloco de matéria tem por objectivo fazer uma análise das comunidades vegetais estudadas no que respeita ao seu valor para conservação e protecção tendo como base a Rede Natura 2000 e os respectivos anexos onde são definidos os *habitats* e as espécies da flora com estatuto de protecção.

Esta unidade começa pela análise das questões associadas à perda de biodiversidade no Mundo, na Europa e em Portugal. A perda da biodiversidade está muito associada à fragmentação dos *habitats* com a consequente diminuição da sua área ocupada. Assim, o primeiro objectivo desta unidade de matéria é analisar as consequências da fragmentação dos *habitats* na perda de biodiversidade e verificar qual a importância que representa a protecção e conservação da flora e da vegetação, na inversão dos referidos processos.

Porque razão se deve proteger e conservar a flora e a vegetação da biosfera? Este é um dos objectivos deste capítulo.

Um segundo objectivo do bloco temático 5 é a análise da política de conservação na União Europeia e em Portugal.

Serão analisados os diversos projectos europeus e mundiais que têm uma relação directa com Portugal, ou seja, que se manifestaram directamente na legislação nacional em matéria de protecção da natureza, ou na rede nacional de áreas protegidas, através da criação de locais com estatuto de protecção. Será, também, feita uma análise da relação que se pode estabelecer entre as áreas protegidas, definidas no âmbito de diferentes projectos, nomeadamente entre os projectos

anteriores à Rede Natura 2000 e a forma como este último projecto integra a maioria dessas áreas protegidas já anteriormente definidas.

Em Portugal esta análise incidirá sobre os aspectos relacionados com a Rede Natura 2000 e com o respectivo Plano Sectorial. Este mega projecto Europeu, pela importância que actualmente representa e pelas questões associadas ao planeamento e ordenamento do território que desencadeia, vai ser analisado com alguma profundidade. Assim, relativamente à Rede Natura 2000 serão desenvolvidos os seguintes aspectos:

a) Os objectivos.

b) As Directivas e os respectivos anexos. O conteúdo do anexo relativo aos *habitats* será analisado detalhadamente pois, o seu conteúdo está intimamente relacionado com a Geografia Física e tem uma importância fundamental na definição das áreas protegidas em Portugal.

c) As bases sobre as quais se sustenta a definição das ZPE, sítios e ZEC. O esforço de análise vai ser canalizado para os sítios da Rede Natura e ZEC. Assim, serão apresentados todos os sítios e ZEC do país e os *habitats* que estão presentes em cada um e que determinaram o seu estatuto como áreas a proteger.

d) Finalmente serão apresentados alguns trabalhos de cartografia temática (*habitats*, flora, vegetação, qualidade da vegetação, zonamento com base no estatuto de conservação dos *habitats*, etc.) que já foram ou estão a ser realizados, nos diferentes sítios da Rede Natura 2000.

e) Questões associadas à gestão dos Sítios da Rede Natura 2000.

Como último objectivo deste bloco de matéria, serão discutidas as relações do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 com outros instrumentos de gestão territorial.

4. Competências gerais que se pretende desenvolver nos alunos com as diferentes unidades de matéria teórico-prática.

Para além dos objectivos específicos que foram desenvolvidos no capítulo anterior, foram ainda seleccionadas 11 competências gerais que se pretendem desenvolver nos alunos no decurso da disciplina. Estas competências, numeradas de 1 a 11, estão no quadro 6 distribuídas pelos diferentes blocos de matéria. Desta forma podemos observar de que forma as diferentes unidades teórico-práticas são importantes na aquisição dessas mesmas competências gerais.

Quadro 6 – Competências gerais que se pretendem desenvolver com os diferentes blocos de matéria teórica e prática.

Sessões	Matéria Teórico-Prática	Competências (*legenda disponível no último quadro)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1.1.Conceitos de Biogeografia, Ecologia, Geobotânica, Fitogeografia, Corologia, Fitossociologia e Bioclimatologia	■										
	1.2. A posição de interface da Fitogeografia entre as ciências naturais, físicas e sociais	■										
	1.3. Evolução histórica dos estudos sobre a Fitogeografia de Portugal	■										
	1.4. Principais escolas no estudo das comunidades vegetais	■										
	• Analisar o conteúdo das cartas de Barros Gomes e comparação com as actuais cartas de distribuição da flora e da vegetação.		■					■	■	■		
	• Análise da carta dos Domínios Florísticos em Portugal de H. Lautensach		■					■	■	■		
	• Análise da Carta de Alianças e Associações de Braun-Blanquet		■					■	■	■		
	• Análise das cartas biogeográficas de Amaral Franco		■					■	■	■		
	• Análise da Carta Biogeográfica de Portugal de Costa et al. (1998) e a sua importância na evolução da Fitogeografia em Portugal		■					■	■	■		
2	2.1.1. A flora e a vegetação da Terra, no Paleozóico	■										
	2.1.2. A flora e a vegetação da Terra, no Mesozóico	■										
	2.1.3. A flora e a vegetação da Terra, no Terciário Inferior	■										
	2.1.4. A flora e a vegetação do Terciário superior (Miocénico e Pliocénico), na Europa e no Norte de África	■										
	2.1.5. A flora e a vegetação do Quaternário na Europa e na Península Ibérica	■										
	As oscilações climáticas do Quaternário e a origem da flora e da vegetação actual da Europa	■										
	A flora e a vegetação da Península Ibérica durante a última glaciação (Würm)	■										
	Evolução pós-glacial da flora e da vegetação da Península Ibérica	■										
	A Península Ibérica de carácter Atlântico	■										
	A Península Ibérica de carácter Mediterrâneo	■										
	• Análise dos trabalhos de PAIS (1973) e TEIXEIRA & PAIS (1976) sobra a flora Miocénica Portuguesa.		■		■			■	■			
	• Análise da geocronologia dos principais acontecimentos que influenciaram a evolução da flora na Península Ibérica no Terciário e Quaternário, com base num quadro extraído de CARDONA (1991).		■				■	■	■			
	• Análise de um artigo científico: Pott, R. (1998) – La evolución postglaciar de los bosques frondosos caducifolios en Europa, *Itinerea Geobotánica*, 11(1): 31-63.		■			■		■	■			■

	Matéria Teórico-Prática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3.1. Noção de território florístico, riqueza florística e elemento fitogeográfico	■										
	3.2. Conceito associados à corologia	■										
	3.2.1. Tipos de áreas de distribuição	■										
	Dimensão das áreas de distribuição	■										
	Áreas contínuas e disjuntas	■										
	Endemismos	■										
	3.2.2. Variações temporais nas áreas de distribuição	■										
	Expansão, regressão e extinção	■										
	3.3. Critérios da tipologia biogeográfica	■										
	3.4. Conceito de reino, região, província, sector e distrito	■										
	3.5. Os reinos biogeográficos da Terra	■										
	• Análise do mapa dos reinos Florísticos do Mundo segundo Takhjtajan. Discussão sobre os limites e razões da individualização dos vários reinos.				■			■				
	• Discussão da importância do isolamento das ilhas na origem de endemismos, através da análise de dois trabalhos: a) A diferenciação de grupos taxonómicos de caracóis consoante a idade das ilhas dos Açores (idade das rochas vulcânicas); b) Análise de um trabalho idêntico para as ilhas Canárias mas com lagartos.		■						■			
	• Análise de alguns índices de qualidade da vegetação de um território com base na riqueza florística, número de endemismos, etc. Importância destes índices na elaboração de cartas de grande utilidade no planeamento e ordenamento do território.		■									
4	3.6. Regiões Biogeográficas da Europa e do Norte de África	■										
	3.7. Províncias e sectores biogeográficos da Península Ibérica	■										
	3.8. Biogeografia de Portugal até ao nível de superdistrito	■										
	4.1.1. As florestas de *Quercus robur* do NW montanhoso e as respectivas etapas de substituição	■										
	4.1.2. Os vidoais das montanhas do NW e Serra da Estrela e as respectivas etapas de substituição	■										
	• Consulta da carta biogeográfica de Portugal de Costa e al. (1998), identificação dos territórios e dos seus limites e elaboração de um exercício de comparação com as cartas litológica, hipsometria e climática.		■	■	■		■	■				
	• Observação de exemplares herborizados de *Quercus robur* (carvalho-alvarinho) de *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral) e *Betula celtiberica* (vidoeiro)		■	■				■				■
	• Observação de diapositivos sobre a flora e a vegetação do Parque Natural da Peneda-Gerês	■	■									

	Matéria Teórico-Prática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	4.1.3. As florestas de *Quercus robur* do NW não montanhoso, do Centro Oeste e de Sintra, e as respectivas etapas de substituição											
	4.2. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Nordeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição											
	4.3. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Centro Este de Portugal (Serra da Estrela e Serra de São Mamede) e as respectivas etapas de substituição											
	4.4. Os sobreirais de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição											
	4.5. Os azinhais de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição											
	• Observação de diapositivos sobre a flora e a vegetação do Parque Natural de Montezinho e da Serra da Nogueira.											
	• Elaboração de um pequeno exercício de comparação das tabelas fitossociológicas publicadas para a Serra de Montezinho por Aguiar (2000) e Castro Antunes (2001) para o Parque Natural da Serra de São Mamede. Elaboração de um espectro de dominância espécies Mediterrâneas/espécies Atlânticas, com base nas duas tabelas. Discussão das implicações das alterações climáticas sobre o referido espectro.											
	• Observação de exemplares herborizados de *Quercus suber* (sobreiro) e de *Quercus rotundifolia* (azinheira). Análise dos caracteres morfológicos que permitem identificar as duas espécies de *Quercus*											
6	4.6. Os sobreirais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição											
	4.7. Os azinhais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição											
	4.8. Os zambujais da Estremadura e as respectivas etapas de substituição											
	4.9. Os azinhais e carrascais do Maciço Calcário Estremenho e as respectivas etapas de substituição											
	4.10. Os carvalhais de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) do Centro e do Sul de Portugal e as respectivas etapas de substituição											
	• Análise das etapas subseriais dos azinhais de Trás-os-Montes e das etapas subseriais dos azinhais do Alentejo, com base nos trabalhos publicados para estes dois territórios. As comparações têm, como base, as diferenças climáticas entre os dois territórios e, portanto, serão analisados os registos das estações localizadas nas proximidades dos locais inventariados.											
	• Projecção de diapositivos, sobre flora e a vegetação do vale do rio Douro, do vale do Rio Maçãs e do vale do Rio Sabor proximidades dos locais inventariados											
	• Projecção de diapositvos, com o objectivo de separar estruturalmente e fisonomicamente, o sobreiral e o azinhal do montado de sobro e de azinho.											
	• Projecção de diapositivos, sobre a flora e a vegetação do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros											

	Matéria Teórico-Prática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	A Serra de Sintra	■										
	A Serra da Arrábida	■										
	4.12. As formações vegetais ripícolas	■										
	4.13. A flora e a vegetação das turfeiras	■										
	• Leitura e análise, do Livro Guia da Excursão à Serra de Sintra, das XIII Jornadas de Fitossociologia, realizadas em 1993, em Lisboa.		■				■	■	■			■
	• Análise de transectos efectuados na Serra da Arrábida, entre o fundo do Vale do Solitário e a vertente meridional do anticlinal do Solitário		■		■			■	■			
	• Consulta de exemplares herborizados, das principais espécies arbóreas e arbustivas das formações vegetais ripícolas e das serras da Arrábida e Sintra.		■	■								■
	• Análise de alguns transectos efectuados em turfeiras, no Sado e na Serra da Estrela		■		■			■	■			
	• Projecção de diapositivos sobre a flora e a vegetação dos ecossistemas estudados	■	■						■			
8	4.14.1. Ecossistemas de praia	■										
	4.14.2. Ecossistemas dunares	■										
	4.14.3. Ecossistemas anfíbios das plataformas de maré (sapal)	■										
	4.14.4. Ecossistemas de arriba	■										
	4.15. A flora e a vegetação de alta montanha	■										
	• Análise de transectos efectuados por Moreira (1987), Neto (1991 e 2002), Costa (1991) representando a sucessão das comunidades vegetais, desde a praia até às formações arbustivas da duna verde, e desde o sapal baixo, até ao sapal de transição.		■		■			■	■			
	• Distribuição, para leitura e análise, do Livro Guia da Excursão de Fitossociologia ao Sado (2005) "Landscape Ecology of the Sado River Estuary (Portugal), *Quercetea*, 7:43-64"		■				■	■	■			
	• Projecção de dispositivos sobre os ecossistemas litorais	■	■						■			
	• Análise dos esquemas altitudinais da vegetação da Serra da Estrela, de Pinto da Silva (1999), Jansen (2002), Moreira (2005) e Rivas-Martínez (2000)		■		■			■	■			
9	Visita de estudo ao estuário do Sado (ecossistemas psamofílicos, palustres e de sapal) e Serra da Arrábida (florestas, maquis e gaurriges). Trabalho de campo com finalidade de realização do trabalho prático	■	■		■			■	■			■

	Matéria Teórico-Prática	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	5.1. A flora e a vegetação da Madeira	■	.									
	5.2. A flora e a vegetação dos Açores	■										
	• Análise das cartas bioclimática e das séries de vegetação da Madeira, de Mesquita et al. (2004) e Capelo et al. (2004). A análise da carta da vegetação potencial, será efectuada recorrendo à projecção de diapositivos sobre a flora e a vegetação da ilha da Madeira.		■	■				■	■			
	• Análise dos trabalhos da Universidade dos Açores sobre as taxas de intercepção da humidade, pela vegetação, e da actividade vulcânica e dinâmica das vertentes no mosaico das comunidades vegetais.		■	■	■							
	• Projecção de diapositivos sobre a flora e vegetação dos Açores	■	■						■			
11	6.1. Estudo da perda, degradação e fragmentação dos *habitats*, na redução da biodiversidade. Discussão dos *habitats* continentais fragmentados	■	■									
	6.2.1.O projecto Corine Biótopos	■	■									
	6.2.2. A base de dados EUNIS	■			■			■				
	6.2.3. A Rede Natura 2000 História do projecto europeu "Rede Natura 2000" e os seus objectivos	■			■			■				
	• Análise do manual dos biótopos Corine	■	■		■							
	• Consulta do sítio **http://eunis.eea.europa.eu/index.jsp**, o qual permite aceder à base de dados EUNIS e portanto disponibiliza um conjunto vastíssimo de informações, sobre espécies, *habitats* e sítios, em todos os países da EU.	■	■									
	• Análise de alguma da mais importante legislação portuguesa relativa à conservação da biodiversidade	■										
12	Os anexos da Directiva 92/43/CEE	■	■									
	A Directiva aves e as Zonas de Protecção Especial (ZPE)	■	■									
	A Directiva *Habitats* e as Zonas Especiais de Conservação (ZEC)	■	■									
	As áreas classificadas no âmbito da Rede Natura 2000	■	■									
	• Análise do mapa das áreas classificadas no âmbito da Rede Natura 2000.											
	Distribuição para leitura e análise, do Anexo I relativo aos *habitats*. Interpretação do seu conteúdo e projecção de diapositivos sobre os vários *habitats* contidos no Anexo I da Directiva		■	■	■		■	■				■
13	6.2.4. O Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e as relações com outros instrumentos de gestão territorial		■	■	■			■	■			
	6.3. As áreas protegidas de Portugal Continental	■										
	• Distribuição para análise das fichas de caracterização dos *habitats* do Plano Sectorial da Rede Natura 2000.		■	■	■							■
	Análise dos planos de ordenamento, do sítio Comporta Galé, das Reservas do Estuário do Sado e do Estuário do Tejo e do Parque Natural da Arrábida		■	■	■			■				■
	Trabalho Prático "Análise de uma formação vegetal natural de Portugal"		■	■		■		■	■		■	■

1. Conhecimento sobre determinada matéria	4. Lidar com informação complexa	7. Análise e sistematização da informação	10. Iniciativa
2. Aplicação dos conhecimentos adquiridos	5. Expressão oral	8. Elaboração de sínteses	11. Trabalhar em grupo
3. Resolução de problemas com base nos conhecimentos adquiridos	6. Expressão escrita	9. Espírito crítico	

5. Avaliação.

A adopção de um modelo de avaliação contínua sempre foi apoiada no Departamento de Geografia, como resposta à especificidade das diferentes matérias leccionadas. Com a mudança do processo ensino-aprendizagem, imposta pelo processo de Bolonha, o esquema de avaliação baseado na "avaliação contínua" adquiriu ainda mais importância, principalmente se pensarmos que o actual paradigma coloca a ênfase no envolvimento do aluno na sua própria aprendizagem. A atitude individual de cada aluno durante a discussão oral ou escrita de temas, com base em livros, artigos, trabalhos bem como de textos, etc., é reveladora do trabalho que este realizou, ou não, de pesquisa nos sítios da *internet* que são referidos nas aulas, ou numa grande quantidade de artigos e trabalhos, referidos nas aulas e disponíveis para consulta em diversas bases. Claro que o material referido no contacto pessoal com os alunos, não esgota toda a imensa disponibilidade de informação que a *internet* possibilita. Desta forma, a avaliação contínua terá, também, de contemplar o esforço individual de cada aluno na procura de informação útil, para além das referências que são dadas durante as aulas.

A avaliação que pretendemos implementar nesta cadeira segue o espírito do novo regulamento de avaliação dos cursos do 1º ciclo que entrou em vigor em 3 de Setembro de 2007 (disponível no sítio da FLUL http://www.fl.ul.pt/). Os métodos de avaliação tradicionalmente usados no passado sofreram uma alteração, não só como forma de adaptação ao regime de Bolonha, mas também para fazer face aos novos métodos de estudo, disponibilização e aquisição de informação que a *internet* e os computadores actualmente possibilitam. A *internet* veio revolucionar as tradicionais formas do aluno aceder à informação e também fornecer novos processos de disponibilização de materiais aos alunos. A velocidade e facilidade de acesso aos materiais necessários ao estudo, veio lançar novos desafios ao professor, não só com a orientação, por vezes individual, do percurso dos seus discentes, mas também na exposição presencial de matéria. As novas formas de estudo possibilitadas pela *internet* exigem mudanças no sistema de avaliação dos alunos. Imbuídos deste espírito, pretendemos promover, tanto quanto possível, uma avaliação contínua dos alunos através da valorização da participação nas aulas sob a forma de intervenções orais, trabalhos sobre artigos, livros, conteúdo de sítios da *internet*, apresentação de

trabalhos práticos, etc. A avaliação destas contribuições posiciona-se no item "**Participação nas Aulas**". Neste item colocamos uma série de pequenos trabalhos que os alunos serão chamados a realizar no decurso da cadeira (recensões críticas, fichas de leitura, relatórios de visitas de estudo, porta-fólios, comentários de textos, entre outros).

Uma segunda componente do processo de avaliação é constituída por um **trabalho prático** elaborado em grupos de 2 a 3 alunos. Este trabalho prático terá uma componente de levantamento de campo e de trabalho de gabinete, pelo que terá de ser acompanhado desde o início da disciplina até ao seu final. Através deste trabalho pretende-se avaliar a capacidade dos alunos de aplicar a um território, os conhecimentos teóricos sobre metodologia de levantamento e análise da flora e da vegetação desenvolvidos nas aulas. Os trabalhos práticos serão analisados, também, pela capacidade dos alunos em reconhecer os principais ecossistemas mediterrâneos portugueses e a respectiva flora, praticamente todos representados no território que pretendemos estudar (Sado, Arrábida, Sintra e arredores). Por último pretende-se avaliar a capacidade de integração de conhecimentos no que respeita às restantes áreas da Geografia Física e Humana na explicação do mosaico de comunidades vegetais.

Dado o facto de todos os grupos trabalharem em ecossistemas diferentes, será necessária uma apresentação final de todos os trabalhos. Esta apresentação permitirá a avaliação da capacidade dos alunos na apresentação oral a que será atribuída uma nota para ser associada à componente escrita. Desta forma pretende-se não só avaliar a referida capacidade, mas também desenvolver nos alunos competências no domínio do discurso oral associado à apresentação de projectos, trabalhos de investigação, relatórios, etc.

A terceira e última componente do processo de avaliação é constituída por um teste de avaliação de conhecimentos (**teste presencial individual** com a duração de 2 horas) a realizar no final da cadeira, no período expressamente indicado para tal pelos conselhos Científico e Pedagógico do Departamento de Geografia e com prévia marcação de data. O teste abrange todos os conteúdos teóricos e práticos da disciplina e portanto inclui, também, a componente de trabalho de campo (visita de estudo incluída).

Deve referir-se por último que o esquema de avaliação que acabámos de referir se aplica aos alunos ordinários os quais estão englobados no primeiro dos dois métodos de avaliação previstos no regulamento actualmente em vigor (Método de

avaliação contínua) e também no regime de avaliação ordinário. Estes alunos devem comparecer a pelo menos 75% do total de aulas.

Quanto aos alunos com estatuto de Estudante em Regime de Avaliação Especial (Trabalhadores-Estudantes, Mães e Pais Estudantes, Dirigentes Associativos, Atletas de Alta Competição, e outros previstos na lei), são avaliados de forma diferente como o previsto no Regulamento Geral de Avaliação. Embora não lhes sendo pedida a assiduidade exigida aos alunos no regime de avaliação ordinário, são obrigados a cumprir os mesmos elementos de avaliação embora em modalidades diferentes e com prazos diferentes, acordados com o professor da cadeira.

Valor relativo dos diferentes elementos de avaliação previstos:

Teste individual presencial----------50%

Trabalho de grupo----------40%

Participação nas aulas----------10%

Esta proposta de avaliação será apresentada e discutida com os alunos no primeiro dia de aulas da disciplina. Assim poderá haver lugar a pequenos ajustamentos, principalmente no peso relativo dos diferentes elementos previstos. Depois de elaborada a versão definitiva do regime de avaliação da cadeira, será então enviada à Comissão Pedagógica e só depois se tornará válido o documento.

II. PROGRAMA

1. Plano do programa

I - FITOGEOGRAFIA DE PORTUGAL: ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

1. **Conceitos de: Geobotânica, Biogeografia, Ecologia, Fitogeografia, Corologia, Fitossociologia e Bioclimatologia.**
2. **A posição de interface da Fitogeografia entre as ciências naturais, físicas e sociais.**
3. **Evolução histórica dos estudos sobre a fitogeografia de Portugal.**
4. **Principais escolas no estudo das comunidades vegetais.**

II. PALEOFITOGEOGRAFIA E HISTÓRIA DA FLORA DA PENÍNSULA IBÉRICA E DAS ILHAS DA MACARONÉSIA

1. **A Deriva dos Continentes, a formação das grandes cadeias de montanhas e as alterações climáticas na origem da flora actual.**
   - 1.1 A Flora e a vegetação do Paleozóico.
   - 1.2. A Flora e a vegetação do Mesozóico
   - 1.3. A flora e a vegetação do Terciário Inferior
   - 1.4. A Flora e a Vegetação do Terciário Superior (Miocénico e Pliocénico) na Europa e no Norte de África
   - 1.5. A Flora e a Vegetação do Quaternário na Europa e na Península Ibérica
     - 1.5.1. As oscilações climáticas do Quaternário e a origem da flora e vegetação actual da Europa.
     - 1.5.2. A flora e a vegetação da Península Ibérica durante a última glaciação (Würm)
     - 1.5.3. Evolução pós-glacial da flora e da vegetação da Península Ibérica

III – OS TERRITÓRIOS BIOGEOGRÁFICOS

1. **Noção de território florístico, riqueza florística e elemento fitogeográfico.**
2. **Conceito associados à corologia.**
   - 2.1. Tipos de áreas de distribuição
     - 2.1.1. Dimensão das áreas de distribuição.
     - 2.1.2. Áreas contínuas e disjuntas.
     - 2.1.3. Endemismos

2.2. Variações temporais nas áreas de distribuição

2.2.1. Expansão, regressão e extinção.

3. Critérios da tipologia biogeográfica.

4. Conceito de reino, região, província, sector e distrito.

5. Reinos biogeográficos da Terra.

6. Regiões Biogeográficas da Europa e Norte de África

7. Províncias e Sectores biogeográficos da Península Ibérica.

8. Biogeografia de Portugal até ao nível de superdistrito.

IV – A FLORA E A VEGETAÇÃO DE PORTUGAL CONTINENTAL

1. Os carvalhais de carvalho-roble ou carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e os vidoais do Noroeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição.

1.1. As florestas de *Quercus robur* do NW montanhoso e as respectivas etapas de substituição.

1.2. Os vidoais das montanhas do NW e da Serra da Estrela e as respectivas etapas de substituição.

1.3. As florestas de *Quercus robur* do NW não montanhoso, do Centro Oeste e de Sintra e as respectivas etapas de substituição.

2. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Nordeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição.

3. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do centro Este de Portugal (serra da Estrela e serra de São Mamede) e as respectivas etapas de substituição.

4. Os sobreirais (*Quercus suber*) de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição.

5. Os azinhais (*Quercus rotundifolia*) de Trás-os-Montes da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição.

6. Os sobreirais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição.

7. Os azinhais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição.

8. Os zambujais da Estremadura e as respectivas etapas de substituição.

9. Os azinhais e carrascais do maciço calcário estremenho e as respectivas etapas de substituição.

10. Os carvalhais de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) do centro e sul de Portugal e as respectivas etapas de substituição.

11. A flora e a vegetação das serras de Sintra e Arrábida.

12. As formações vegetais ripícolas.

13. A flora e a vegetação das turfeiras.

14. A flora e a vegetação do litoral.

14.1. Ecossistemas de praia.

14.2. Ecossistemas de dunares.

14.3. Ecossistemas anfíbios das plataformas de maré (sapal).

14.4. Ecossistemas de arriba e plataformas anexas.

15. A flora e a vegetação de alta montanha.

V - A FLORA E A VEGETAÇÃO DAS ILHAS ATLÂNTICAS DOS AÇORES E DA MADEIRA.

1. A flora e a Vegetação da Madeira.
2. A flora e a Vegetação dos Açores.

VI – FITOGEOGRAFIA, CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

1. Estudo da perda, degradação e fragmentação dos *habitats* na redução da biodiversidade. Discussão dos *habitats* continentais fragmentados.

2. A política de conservação na União Europeia e em Portugal.

2.1. O Projecto Corine Biótopos.

2.2. A Base de Dados EUNIS.

2.3. A Rede Natura 2000

2.3.1. A História do Projecto Europeu "Rede Natura 2000" e os seus objectivos.

2.3.2. Os Anexos da Directiva 92/43/CEE.

2.3.3. A Directiva Aves e as Zonas de Protecção Especial (ZPE)

2.3.4. A Directiva *Habitats*, os sítios e as Zonas Especiais de Conservação (ZEC)

2.3.5. As áreas classificadas no âmbito da Rede Natura 2000

2.4. O Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e as relações com outros instrumentos de gestão territorial.

3. As áreas protegidas de Portugal Continental

VII – TRABALHO PRÁTICO: ANÁLISE DE VÁRIAS FORMAÇÕES VEGETAIS TÍPICAS DA REGIÃO MEDITERRÂNEA NO ESTUÁRIO DO SADO, NA ARRÁBIDA E NOS ARREDORES DE SINTRA.

1. Trabalho de gabinete.

1.1. Enquadramento biogeográfico, bioclimático, litológico, geológico e morfológico e pedológico.

1.2. Metodologias de estudo das comunidades vegetais.

1.3. Identificação das plantas e elaboração de um herbário.

1.4. Elaboração de tabelas fitossociológicas com base nos inventários realizados no campo.

1.5. Utilização de estatística de tipo hierárquica aglomerativa para delimitação florística das comunidades vegetais.

1.5. Métodos de representação gráfica da informação.

1.6. Posição das comunidades vegetais e da área estudada face à Rede Natura 2000.

1.7. Aplicação de coeficientes de qualidade da vegetação.

2. Trabalho de campo.

2.1. Recolha de plantas para herborizar e identificar

2.2. Realização de inventários de vegetação.

2.3. Realização de transectos de vegetação.

2. Bibliografia Essencial

A selecção desta bibliografia fundamental teve como objectivo fornecer aos alunos os livros que considero de leitura obrigatória, embora, em alguns casos possa não corresponder à obra completa, mas somente a uma parte dela. Esta bibliografia é constituída por um conjunto de manuais recentes, os quais se podem separar em dois grupos:

A - Manuais respeitantes a Flora, Vegetação e Biogeografia de Portugal (parte do capítulo III e a totalidade do capítulo IV) nos quais estão incluídas as seguintes obras**:**

1. Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.
2. Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) – Parte VI – Vegetação, *in* C.A.Medeiros e A.B.Ferreira Ed., *Geografia de Portugal*, Vol. I – Ambiente Físico: 417-482, Círculo dos Leitores, Lisboa.
3. Castro, E.B.; González, M.C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*. Editorial Planeta, Barcelona.
4. Lopez Gonzalez, G. (2001) – *Los Arboles y Arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 2ª Edi., Mundi Prensa Libros, Madrid.
5. Costa, J.C.; Capelo, J. H.; Lousã, M.; Aguiar, C. & Neto, C. (1998) – Biogeografia de Portugal Continental, *Quercetea*, 0:1-56.

B - Manuais respeitantes aos capítulos I, II, e parte do capítulo III, nos quais estão incluídas as seguintes obras:

1. Maarel, E. Van Der (Edit.) (2005) - *Vegetation Ecology*. Blackwell Publishing, Oxford, UK.
2. Díaz-González, T; Álvarez, M.C. & Prieto, J.F. (2004) – *Curso de Botánica*., Ediciones Trea, Gijón.
3. Strasburger, E.; Noll, F.; Schenck, S. & Schimper, A.F.W. (2004) – *Tratado de Botânica* 35ª Edição actualizada por P.Sitte, Elmar W. Weiler, Joachim W. Kadereit, Andreas Bresinski e Christian Köner, Ómega, Barcelona.

4. Izco, J.; Barreno, E.; Brugués, M.; Costa, M.; Devesa, J.A.; Fernandéz-Ganzález, F.; Gallardo, T.; Llimona, X.; Prada, C.; Talavera, S. & Valdés, B. (2004) – *Botánica*. McGraw-Hill – Interamericana de Espanã.
5. Alcaraz, F. (1999) – *Manual de Teoria Y Prática de Geobotánica*. Colección Texto-Guía, ICE – Universidad de Murcia.
6. Archibold, O.W. (1995) - *Ecology of World Vegetation*. Chapman & Hall, London, New York.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Trata-se de uma de uma obra muito completa sobre as árvores, florestas e formações arbustivas de Portugal. A leitura de uma parte substancial dos capítulos que compõem os 9 volumes é extremamente recomendada para a cadeira de Fitogeografia de Portugal. Esta obra reúne a quase totalidade dos melhores investigadores nacionais no domínio da floresta e formações arbustivas em Portugal. A abrangência dos temas abordados faz com que a sua leitura seja recomendada para todos os capítulos da matéria.

Vol.1 – Imagens de Tempos idos. Apresenta uma colectânea de fotografias antigas sobre árvores, florestas e actividades associadas à sua exploração**. Vol. 2** – Os carvalhais. Distribuição, ecologia, composição florística, utilização da madeira e outros produtos da floresta. **Vol. 3** – Os Montados (Biologia, ecologia e distribuição da azinheira e do sobreiro e dos montados; Funções do montado de sobro e azinho)

Vol. 4 – Pinhais e Eucaliptais (Florestas plantadas). **Vol. 5** – Do Castanheiro ao Teixo. (Estudo das invasoras exóticas, da vegetação arbustiva, dos ecossistemas ripícolas, do teixo, da bétula, dos zimbros, etc.). **Vol. 6** – A vegetação e a flora dos Açores e da Madeira. **Vol. 7** - Floresta e Sociedade. (História e Paleo-história antiga das florestas de Portugal até à actualidade. As florestas e as alterações climáticas. O nome vulgar das árvores e a toponímia. **Vol. 8** – Proteger a Floresta. (Os incêndios, as pragas e as doenças). **Vol. 9** – Guia de campo das árvores e arbustos de Portugal.

Maarel, E. Van Der (Edit.) (2005) - *Vegetation Ecology*. Blackwell Plublishing, Oxford, UK.

Constitui uma das mais importantes obras no domínio da ecologia da vegetação, publicada recentemente. Para os alunos de Fitogeografia de Portugal recomenda-se a leitura dos capítulos:

Capítulo 1- Vegetation ecology an overview (vegetation ecology and plant community). Este capítulo inclui matérias importantes para a disciplina de Fitossociologia de Portugal como a discussão sobre as escolas de análise das comunidades vegetais; os métodos de levantamento de campo; os índices de diversidade; os tipos biológicos das plantas; os processos sucessionais.

Capítulo 2 – Vegetation and environment: discontinuities and continuities. Neste capítulo o autor aborda a questão do "continuum versus community" e os métodos multivariados no tratamento da informação.

Capítulo 8 – Diversity and ecosystem function. Análise dos índices de diversidade. Determinantes da diversidade de espécies "species diversity" nas comunidades vegetais.

Capítulo 12 – Vegetation conservation, management and restoration.

Capítulo 13 – Plant invasions and invasibility of plant communities. Este tema é cada vez mais importante no âmbito de uma globalização que influencia quase todas as áreas e consequentemente cada vez mais a vegetação autóctone de um território tem de competir com as plantas introduzidas pelo ser humano.

Strasburger, E., Noll, F., Schenck, S., Schimper, A.F.W. (2004) – *Tratado de Botânica* 35ªEdição actualizada por P.Sitte, Elmar W. Weiler, Joachim W. Kadereit, Andreas Bresinski e Christian Köner, Ómega, Barcelona.

Publicado pela primeira vez em 1884, este excelente manual vai na 35ª edição (2004), actualizada com os mais recentes avanços no domínio das ciências da vegetação. Para a disciplina de Fitogeografia de Portugal este livro apresenta dois capítulos com grande interesse:

O capítulo 3: Evolução e Sistemática, no qual se recomenda a leitura dos sub-capítulos 10.1.Padrão e causas de variação natural; 10.3. Especiação; 10.4.Macroevolução; 11.3.Filogenia e história da vegetação.

O capítulo 4: Ecologia, no qual é importante a leitura dos capítulos:

14 Ecologia das populações com os seguintes sub-capítulos: Ecologia das populações; Áreas vegetais (extensão, fragmentação, difusão, territórios florísticos); Ecologia da vegetação (métodos de estudo da vegetação)

15 A vegetação da Terra, (a vegetação da Europa Média e os Biomas Terrestres).

Díaz-González, T; Álvarez, M.C. & Prieto, J.F. (2004) – *Curso de Botánica*., Ediciones Trea, Gijón.

Trata-se de um importante manual de botânica recentemente publicado o qual apresenta três capítulos que considero importantes para a disciplina de Fitogeografia de Portugal: **Capítulo 1** - Botânica, conceitos, objecto e divisão. Diversidade dos seres vivos e grandes grupos reconhecidos. Sistemas de classificação. Unidades taxonómicas. Conceito de espécie. **Capítulo 29** - Geobotânica: distribuição das plantas e territórios florísticos. **Capítulo 30** – Vegetação: conceitos e métodos de estudo. A vegetação da Europa Ocidental.

Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) – Parte VI – Vegetação, *in* C.A.Medeiros e A.B.Ferreira Ed., *Geografia de Portugal*, Vol. I – Ambiente Físico: 417-482, Círculo dos Leitores, Lisboa.

Constitui actualmente a mais recente e completa obra sobre a flora e vegetação de Portugal. Nela se analisam praticamente todas as principais comunidades vegetais do Continente e das Ilhas, numa perspectiva florística, fisionómico/estrutural, na adaptação às condições físicas dos biótopos e ainda nas aplicações tradicionais das plantas. Apresenta um capítulo inicial sobre a Biogeografia de Portugal, o qual é importante para os alunos na unidade do Programa "biogeografia de Portugal até ao nível de Superdistrito". A análise das florestas contempla os seguintes capítulos 2.1.As Florestas Caducifólias do Norte e do Centro; 2.2.As Florestas Marcescentes do Centro e do Sul; 2.3.As Florestas Perenifólias do Sul; 2.4.As Florestas e Formações Ripícolas; 2.5.As Florestas de Coníferas; 2.6.A Laurissilva Insular. No que respeita às formações não arbóreas, o trabalho está organizado de forma a analisar as principais formações vegetais arbustivas e herbáceas do Continente e Ilhas: 2.7.As Formações Arbustivas: Os Matos; 2.8.As Formações Herbáceas: Lameiros e Ervedais; 2.9.As Formações Turfosas e as Turfeiras; 2.10.As Formações Vegetais do Litoral. Apresenta ainda um capítulo dedicado à sucessão vegetal das Montanhas Continentais e Insulares.

Izco, J.; Barreno, E.; Brugués, M.; Costa, M.; Devesa, J.A.; Fernandéz-Ganzález, F.; Gallardo, T.; Llimona, X.; Prada, C.; Talavera, S. & Valdés, B. (2004) – *Botánica*. McGraw-Hill – Interamericana de Espanã.

Esta importante obra apresenta quatro capítulos de leitura fundamental para os alunos da disciplina de Fitogeografia de Portugal. Os dois primeiros capítulos: **Capítulo 1** – Taxonomia Vegetal; **Capítulo 2** – Nomenclatura das plantas e das comunidades vegetais; **Capítulo 15** – Bioclimatologia (Os factores do clima; os elementos do clima e os seus efeitos sobre as plantas; as classificações bioclimáticas); **Capítulo 16** – Biogeografia (Conceito e história; áreas de distribuição; os endemismos; expansão e regressão das áreas; representação gráfica das áreas; barreiras e factores biogeográficos; tipologia biogeográfica; os reinos biogeográficos da Terra).

Lopez Gonzalez, G. 2001 – *Los Arboles y Arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 2ª Edi., Mundi Prensa Libros, Madrid.

Considerado dos melhores guias de plantas sobre a Península Ibérica, inclui a quase totalidade da nossa flora arbórea e arbustiva. Apresenta as chaves dicotómicas que permitem a identificação das plantas pelas suas características morfológicas e inclui fotografias de quase todos os exemplares descritos, o que possibilita uma mais fácil identificação.

Para todas as plantas é apresentada a ecologia, a distribuição, a fenologia e um capítulo de observações, desenvolvido, onde se podem consultar informações sobre a utilização das plantas, nomeadamente a medicinal e ornamental e outras informações de carácter taxonómico.

Castro, E.B.; González, M.C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*. Editorial Planeta, Barcelona.

Trata-se de uma importante obra sobre a flora e vegetação da Península Ibérica. Como a plantas e as comunidades vegetais não reconhecem as fronteiras políticas, a maior parte das formações vegetais estudadas são comuns a Portugal e Espanha. Apresenta uma breve história sobre a evolução dos bosques Peninsulares, principalmente durante o Quaternário. Nos capítulos dedicados à flora e vegetação, são analisadas quase todas as formações vegetais arbóreas e arbustivas, quanto à sua composição florística, à sua

estrutura, à sua distribuição espacial e à forma como as plantas se encontram adaptadas às características físicas dos biótopos. Relativamente às principais árvores e/ou arbustos apresenta-se importantes considerações paleobotânicas, relacionadas com as oscilações climáticas Quaternárias.
É uma obra de consulta obrigatória e fundamental para esta disciplina.

Alcaraz, F. (1999) – *Manual de Teoria Y Prática de Geobotánica*. Colección Texto-Guía, ICE – Universidad de Murcia.
Trata-se de um manual correspondente ao desenvolvimento do programa da cadeira de Geobotânica, que foi publicado sob o título "Manual de Teoria e Prática de Geobotânica". Este manual apresenta um grande desenvolvimento das matérias dos vários capítulos, apresentando conceitos e definições, tabelas, figuras e extensa bibliografia, pelo que considero fundamental a sua consulta no âmbito da disciplina de Fitogeografia de Portugal. São particularmente importantes os **capítulos I** – Introdução e metodologia (Geobotânica; teorias da ciência da vegetação; método fitossociológico; ordenação e classificação; sucessão; aspectos catenais; cartografia da vegetação). **Capítulo II** – Estrutura da vegetação (formas vitais ou tipos fisionómicos, estratificação e fenologia; formações vegetais). **Capítulo III** – Biogeografia (biogeografia, áreas de distribuição e endemismos; territórios florísticos e tipologia biogeográfica; variação das áreas com o tempo; disseminação e propagação). **Capítulo VI** – Principais classes de vegetação em Espanha. **Capítulo VII** – Descrição da cobertura vegetal Espanhola.

Costa, J.C.; Capelo, J. H.; Lousã, M.; Aguiar, C. & Neto, C. (1998) – Biogeografia de Portugal Continental, *Quercetea*, 0:1-56.
Publicado em 1998, corresponde à aproximação mais recente à Biogeografia de Portugal. Neste artigo podemos consultar uma Carta na escala 1:500 000, onde estão delimitados os vários territórios biogeográficos de Portugal, desde os níveis mais baixos (Distrito e Superdistrito) até aos níveis mais altos (Províncias e Regiões). Os diferentes territórios estão representados com diferentes cores permitindo a sua fácil identificação e delimitação.
A carta é acompanhada de uma notícia explicativa onde se identificam as plantas e as comunidades vegetais que estão na base da individualização de cada um dos territórios. O texto que acompanha cada unidade biogeográfica constitui uma

descrição da flora e da vegetação desse território e portanto este trabalho acaba por ser, também, uma Fitogeografia de Portugal.

Archibold, O.W. (1995) - *Ecology of World Vegetation*. Chapman & Hall, London, New York.

Escrito por um Geógrafo da universidade de Saskatchewan (Canadá), trata-se de uma obra mundialmente considerada como fundamental por todos os que pretendem estudar a vegetação mundial. Recomenda-se, para a disciplina de Fitogeografia de Portugal, a leitura do Capítulo 1. Vegetation and environment – introductory concepts, nomeadamente os sub-capítulos 1.1.Global climate and plant distribution; 1.6.Successional development in plant communities; 1.7.Historical perspectives in plant geography. Também considero fundamental a leitura dos capítulos correspondentes aos ecossistemas das regiões áridas (4. The arid regions), ecossistemas mediterrâneos (5.Mediterranean ecosystems), florestas temperadas (6. Temperate forest ecosystems), ecossistemas palustres e ecossistemas ripícolas de água doce (10. Terrestrial wetlands e 11. Freshwater ecosystems).

3. Bibliografia Complementar Geral

A escolha desta bibliografia teve como objectivo disponibilizar aos alunos as referências bibliográficas dos mais recentes e importantes trabalhos sobre a flora e vegetação de Portugal. Desta forma considerei como fundamentais os trabalhos de mestrado, doutoramento e outros estudos de carácter regional, sobre a flora e vegetação de Portugal. Para cada unidade biogeográfica foi seleccionada a obra mais importante e mais recente de forma que os alunos tenham acesso a estudos da flora e da vegetação sobre todo o território nacional.

Para além destas obras consideradas fundamentais, no final de cada capítulo é disponibilizada uma lista de referências bibliográficas divididas em fundamentais e complementares. Considerei como fundamentais as obras ou capítulos importantes para a compreensão da matéria e que são de consulta obrigatória. No decorrer da disciplina e no final de cada unidade da matéria será fornecida aos alunos informação sobre os capítulos ou páginas das obras fundamentais que deverão ser consultadas.

A bibliografia complementar e os sítios referidos são de consulta facultativa. Esta bibliografia pode parecer muito extensa, contudo optei por incluir um número

suficiente de obras que permitam não só um acompanhamento da totalidade das matérias discutidas nas aulas, mas também um aprofundamento de alguns aspectos específicos quando alguns alunos pretendem fazê-lo.

Por último, deve referir-se que as obras citadas quer na bibliografia complementar, quer na bibliografia geral, estão disponíveis para consulta na biblioteca do CEG, situada no Interior da Biblioteca Central da Faculdade de Letras. As obras que não se encontrem disponíveis na referida biblioteca, ou em sítios de consulta pública, serão facultadas pelo docente da disciplina.

Aguiar, C.F. (2000) - *Flora e vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho.* Lisboa, Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa.

Antunes, J.S.C. (1994) – Percurso da Ribeira de Sôr, zona a proteger. *Anais Inst. Sup. Agron*. 44(2) 711-731.

Antunes, T.; Pinto, I.S. (2006) – *Botânica. A passagem à Vida Terrestre*. Lidel, Lisboa.

Associação Lusitana de Fitossociologia (2005) – *Fichas de habitats naturais (volume II) do Plano Sectorial da Rede Natura 2000*. Instituto da Conservação da Natureza (ICN).

Calado, F.M. (1999) – *Caracterização das comunidades vegetais naturais da região Saloia (Loures, Mafra e Sintra)*. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Évora, Évora.

Capelo, J.H. (1996) - Esboço da Paisagem da Bacia Portuguesa do Rio Guadiana. *Silva Lusitana*, Ano IV:217-236.

Capelo, J.H. & Almeida, A.F. de (1993) - Dados sobre a Paisagem Vegetal do Parque Natural da Serra da Arrábida: Proposta de uma Tipologia Fitossociológica. *Silva Lusitana*, Ano I:13-65.

Capelo, J.H.; Sequeira, M.; Jardim, R. & Costa, J.C. (2004) – Guia da Excursão Geobotânica dos V Encontros ALFA 2004 à Ilha da Madeira. *Quercetea* 6:3-200.

Costa, J.C. (1991) – *Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa*. Tese de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Dias, E.; Prieto, J.F. & Aguiar, C. (2006) – *Guia da Excursão Geobotânica. A paisagem vegetal da Ilha Terceira (Açores).* VI Encontro Alfa de

Fitossociologia, ALFA (Associação Lusitana de Fitossociologia), Angra do Heroísmo.

Espírito-Santo, M. D. & Lousã, M. (1981) - *A Flora do Parque Natural da Serra Aires e Candeeiros*. Cent. Bot. Aplic. Agricultura, I. S. Agronomia, Lisboa.

Honrado, J.; Alves, P.; Alves, H.N. & Caldas, F.B. (2003) – A Vegetação do Alto Minho. *Quercetea* 5:3-102.

Lindon, F.C.; Gomes H.P. & Abrantes, A.S. (2005) – *Plantas de Portugal. Evolução e Taxonomia*. Escolar Editora, Lisboa.

Lopes, C. (2001) – *Estudo das Fitocenoses das Terras de Sicó*. Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, UTL, Lisboa.

Neto, C.; Moreira, M.E. & Caraça, R.M.(2005) – Landscape Ecology of the Sado River Estuary (Portugal). *Quercetea*, 7:43-64.

Neto, C. (2002) - A Flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal). *GuineanA* 8: 269.

Rivas-Martínez, S. (2005) - Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosyst.* **139**(2), 135-144.

Rivas-Martínez, S. (2005) – *Avances en Geobotánica. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005*. [Online] Real Academia Nacional de Farmacia. Disponível: http://www.ranf.com/pdf/discursos/ina/2005.

Pinto-Gomes, C. (1998) - *Estudo Fitossociológico do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão).* Dissertação de Doutoramento, Universidade de Évora, Évora.

Rivas-Martínez, S. (2007) - Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España - Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España. Parte I. *Itinera Geobotanica* 17: 5-436.

Rivas-Martínez, S.; Aguiar, C.; Costa, J.C.; Janssen, J.; Ladero, M.; Lousã, M. & Pinto-Gomes, C. (2000) – dados sobre a vegetação da Serra da Estrela (sector Estrelense). *Quercetea* 2: 3-63.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

III. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Fitogeografia de Portugal: Aspectos Introdutórios.

1.1. Conceitos de: Biogeografia, Ecologia, Geobotânica, Fitogeografia, Corologia, Fitossociologia e Bioclimatologia.

Distinção entre Ecologia e Biogeografia. As duas são ciências consideradas como globalizantes, pela enorme quantidade de áreas científicas, com as quais se relacionam. Os domínios científicos e as perspectivas de estudo do objecto dos quais partem são diferentes pois a Ecologia é um domínio da Biologia enquanto a Biogeografia é um domínio da Geografia.

A Ecologia como ciência de investigação do funcionamento dos ecossistemas

Estuda as relações entre as biocenoses e os biótopos, nos ecossistemas naturais, semi-naturais e artificiais.

Estuda a circulação de matéria e energia nos ecossistemas.

Os ciclos de materiais

As cadeias tróficas

Equilíbrio e desequilíbrio dos ecossistemas.

A Biogeografia como uma das três áreas "tradicionais" da Geografia Física, associada à análise da distribuição dos seres vivos à superfície na Terra. O estudo dos princípios gerais que comandam a distribuição dos animais e dos vegetais e portanto o desenvolvimento de modelos que permitam explicar a expansão, a especiação e a associação dos seres vivos na Terra são objectivos fundamentais dos estudos da biogeografia.

A definição dos territórios biogeográficos, em que se divide a biosfera, é um dos principais objectos de estudo da biogeografia. A descrição e as bases de criação do sistema hierárquico da classificação dos territórios biogeográficos [diversos graus de complexidade que vão desde os níveis mais elevados (região, reino) até aos níveis de menor dimensão] estão associadas à história geológica da Terra, às flutuações climáticas, à história da acção humana e

portanto têm ligações evidentes com as diferentes áreas de estudo da Geografia Física e da Geografia Humana.

A Fitogeografia é o ramo da biogeografia que estuda os princípios da distribuição dos vegetais e das comunidades vegetais à superfície da Terra, assim como os factores ecológicos que intervêm e justificam essa distribuição. Trata-se do ramo da biogeografia que, desde sempre, apresentou maiores afinidades com as restantes áreas da Geografia Física (Geomorfologia e Climatologia) e da Geografia Humana. Alexander von Humboldt (1769-1859) é considerado o pai da fitogeografia com a sua obra "Essai sur la géographie des plantes" de 1805.

A **fitogeografia ecológica** (papel dos factores bióticos e abióticos na distribuição das plantas e das comunidades vegetais) e a **fitogeografia histórica** (origem, dispersão e extinção dos *taxa* e das comunidades vegetais).

A Geobotânica. É considerada o nível de complexidade mais elevado no que respeita aos estudos da vegetação. Nome tradicional da ciência que trata da relação entre a vida vegetal e o meio terrestre (geosfera). Trata-se de uma área científica de grande abrangência no que respeita aos estudos da flora e da vegetação da Terra e portanto integra as seguintes áreas de estudo:

Ecologia vegetal. É a parte da ecologia que abrange os estudos associados à flora e vegetação. Dado o carácter abrangente desta área da ecologia, alguns autores entendem a Ecologia Vegetal como sinónimo de Geobotânica.

Fitogeografia. Divisão da Biogeografia que integra os estudos relacionados com a distribuição dos vegetais e das comunidades vegetais na biosfera.

Fitoclimatologia. Estuda a relação entre as plantas e/ou as comunidades vegetais e os climas.

Fitossociologia. Estuda a forma como as plantas se associam na natureza, constituindo comunidades vegetais relacionadas com determinadas características físicas dos biótopos.

A Bioclimatologia. Ciência que estuda a relação dos seres vivos com os climas da Terra e com os elementos do clima (temperatura, vento, humidade, etc.).

1.2. A posição de interface da Fitogeografia entre as ciências naturais, físicas e sociais.

- A importância da Fitogeografia como ciência de interface entre a Botânica e a Geografia Física e entre a Geografia Física e a Geografia Humana.

- A importância da vegetação como uma das componentes visuais mais importantes das paisagens naturais, ou fracamente humanizadas.

- A fitogeografia, ao fazer a descrição das paisagens vegetais no que respeita à distribuição das comunidades vegetais e estudos dos factores que intervêm nessa distribuição, tem de fazer uso dos conhecimentos de diversas áreas da Geografia, da Geologia e da Pedologia. Serão apresentados aos alunos alguns exemplos de estudos de Fitogeografia onde o recurso às outras áreas da Geografia foi fundamental:

  1 – O estudo da vegetação da Madeira foi efectuado simultaneamente com o estudo da sua bioclimatologia, pois os andares da laurissilva só podem ser explicados com base na variação altitudinal de factores climáticos como a temperatura, a humidade, o vento e a exposição.

  2 – O estudo da vegetação dos espaços húmidos das arribas litorais do SW foi acompanhado por uma análise geológica, geomorfológica e da circulação hidrológica da água. Só com esta análise foi possível entender o mosaico de comunidades vegetais que, nestes espaços húmidos, se desenvolve.

  Será distribuído aos alunos o referido estudo para que estes possam perceber de que forma é importante a aplicação dos seus conhecimentos de Geografia Física na explicação do mosaico das comunidades vegetais.

  3 – Será apresentado, como terceiro exemplo de estudo, o trabalho sobre as turfeiras do Sado. Neste caso era necessário entender porque ocorriam estas comunidades próprias de territórios de altitude e de latitudes mais elevadas, num território de características claramente mediterrâneas. Apenas o estudo da evolução geomorfológica da área, da circulação hidrológica e das oscilações climáticas associadas à glaciação Wurmiana, permitiu explicar a

ocorrência das comunidades de turfeira. Também, neste caso, será apresentado, aos alunos, todo o estudo realizado e as respectivas conclusões.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- A análise de estudos fitogeográficos sobre algumas áreas de Portugal Continental, poderá ajudar os alunos a entender a originalidade da aproximação ao estudo da flora e da vegetação feita por Geógrafos. Com este objectivo serão apresentados trabalhos onde a integração das matérias estudadas por diversas áreas da Geografia Humana e da Geografia Física seja evidente. Com este objectivo apresentar-se-ão, para além dos trabalhos já referidos anteriormente (o estudo da vegetação da Madeira, o estudo da vegetação dos espaços húmidos das arribas litorais do SW e o trabalho sobre as turfeiras do Sado), os trabalhos de:

Albano Figueiredo (2005) "Vegetação Actual e Potencial num Contexto de Elevada Perturbação: A Depressão de Chaves". Dissertação de Mestrado apresentada à Fac. de Letras da Universidade de Coimbra.

António Campar de Almeida (1995) "Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem. Uma Abordagem Ecológica da Paisagem.". Dissertação de Doutoramento apresentada à Fac. de Letras da Universidade de Coimbra.

Eugénia Moreira (1998) - "Estudo Fitogeográfico do Ecossistema de Sapal do Estuário do Sado" Trabalho publicado na Revista Finisterra, 22(44): 247-296.

Nikole Vareta (2002) - "Fomento e ordenamento florestal nas regiões litorais durante a Época Moderna", in *O Litoral em perspectiva histórica, sec XVI-XVIII*, Instituto de História Moderna, FLUP, Porto.

Nikole Vareta (1988) - "La question du reboisement au Portugal, un processus de longue durée", *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 59(2-3):159-186.

Estevão Pereira et. al (2008) - *Diversity in Portuguese Riparian Woodlands in Relation to Hydrogeomorphological Conditions and Chemical*

Characteristics of Flowing Water, trabalho apresentado ao 51st Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science.

Carlos Neto (2002) – A flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal). *Guineana*, 8:1-269.

Carlos Neto et. al (2008) - *Dynamics, succession and species turnover on an accreting coastal sand dune system* trabalho apresentado ao 51st Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science.

Julia Krohmer e Ulrich Deil (2003) - Dynamic and conservative landscapes? Present vegetation cover and changes in the Serra de Monchique (Portugal). *Phytocoenologia*, 33(4):767-799.

- Levantar a questão aos alunos sobre a importância da Fitogeografia na Geografia, em particular nas questões associadas ao planeamento e ordenamento do território. Referir, de forma sumária, alguns trabalhos que na parte final da disciplina serão analisados com maior profundidade.

Bibliografia Fundamental

Alcaraz, F. (1996) - Fitosociologia Integrada, Paisage y Biogeografía, *Avances en Fitosociología*:59-95, Serviço Editorial da Universidade do País Basco.

Alcaraz, F. (1999) – *Manual de Teoria Y Prática de Geobotánica*. Colección Texto-Guía, ICE – Universidad de Murcia.

Capelo, Jorge H. Gonçalves (2002) – *Conceitos e métodos da fitossociologia (Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação).* Estação Florestal Nacional (Instituto Nacional de Investigação Agrária), Lisboa.

Díaz-González, T; Álvarez, M.C. & Prieto, J.F. (2004) – *Curso de Botánica*., Ediciones Trea, Gijón.

Izco, Jesús; Barreno, E.; Brugués, M.; Costa, M.; Devesa, J.A.; Fernandéz-Ganzález, F.; Gallardo, T.; Llimona, X.; Prada, C.; Talavera, S. & Valdés, B. (2004) – *Botánica*. McGraw-Hill – Interamericana de Espanã.

Bibliografia complementar

Asensi, A. (1996) - Fitosociología y Análisis del Paisage, *Avances en Fitosociología*:43-59, Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao.

Braun Blanquet, J. (1979) – *Fitossociología*, Ed. Blume, Barcelona.

Biondi, E. (1996) - L´analisi Fitossociológica nello Studio Integrado del Paesaggio, *Avances en Fitosociología*, Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao, 13-23.

Humboldt, A. F. & Bonpland (1807) – *Essai sur la géographie des plantes, accompagne dun tableau physique des régions équinoxiales, fondé sur des mesures exécutées, depuis le dixième degré de latitude boréale jusqu´au dixième degré de latitude australe, pendante les années 1799, 1800, 1801, 1802 et 1803*. Voyage de Humboldt et Bonpland. Première partie. Physique génerale, et relation historique du voyage. Vol. I. Levrault Schoell, Paris 155pp. [Fac-símile Arno Press, 1977, do exemplar da Universidade da Pennsylvania, Nova Iorque.]

Kendeigh, S. Charles (1954) - History and Evalution of Various Concepts of Plant and Animal Communities in North America. Ecology, 35(2): 152-171.

Montserrat, P. (1996) - A Integração Paisagista, *Avances en Fitosociología*, Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao, 95-101.

Villar, E.H. del (1929) – *Geobotánica*, Ed. Labor, Barcelona.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974) – *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, John Wiley & Sons, Nova York.

Strasburger, E.; Noll, F.; Schenck, S. & Schimper, A.F.W. (2004) – *Tratado de Botânica* 35ª Edição actualizada por P.Sitte, Elmar W. Weiler, Joachim W. Kadereit, Andreas Bresinski e Christian Köner, Ómega, Barcelona.

1.3. Evolução histórica dos estudos sobre a fitogeografia de Portugal.

Em Portugal as fronteiras entre a Geobotânica a Fitogeografia a Fitossociologia e a Botânica sempre foram muito ténues. Ao contrário de outros países da Europa onde a Biogeografia registou e regista enorme projecção quer no seio da Geografia quer no

âmbito da Botânica, em Portugal esta ciência quase sempre associada à Botânica e em menor grau à Geografia, nunca registou grande importância pelo que não se pode falar numa verdadeira escola biogeográfica. Actualmente, nos vários Departamentos de Geografia do País, podemos contar com seis investigadores associados à Biogeografia: Eugénia Albergaria - Geobotânica, Fitossociologia; Biogeografia (Universidade de Lisboa); Nikole Varetta - Biogeografia Histórica (Universidade do Porto); Carlos Neto e Estevão Pereira - Fitogeografia, Fitossociologia, Geobotânica (Universidade de Lisboa); Campar de Almeida e Albano Figueiredo - Fitogeografia (Universidade de Coimbra). Em Espanha a Biogeografia detém grande importância nos Departamentos de Geografia, com um número significativo de professores envolvidos, e todos os anos se realiza um congresso que para além de Geógrafos atrai investigadores de outras áreas como da Ecologia e da Botânica. Em França, Inglaterra e principalmente na Alemanha a Biogeografia nos Departamentos de Geografia está francamente implantada.

É difícil fazer uma história da Fitogeografia e/ou Geobotânica Portuguesas desassociada da história da Botânica pois em muitos casos, os trabalhos de Fitogeografia foram realizados por botânicos. Como não existem notas, artigos, livros ou capítulos de livros, onde possamos encontrar a história da evolução dos estudos de Fitogeografia em Portugal, os alunos terão de analisar o contributo individual de cada um dos investigadores que ao longo de centenas de anos produziram estudos que permitiram o avanço no conhecimento fitogeográfico de Portugal. Desta forma, optei por fornecer aos alunos os nomes das principais figuras associadas à fitogeografia de Portugal assim como as suas principais obras. Pretendo, assim, que o desenvolvimento do programa, neste capítulo, permita que os alunos possam construir uma imagem da evolução dos estudos fitogeográficos em Portugal e se pretenderem, possam consultar as diversas obras, nos seus originais, quase todas digitalizadas e disponíveis na *Internet* (por exemplo O Real Jardim Botânico de Madrid disponibiliza, através do seu sítio um vasto conjunto de obras antigas, integralmente digitalizadas, nomeadamente as obras de Brotero, Hoffmansegg & Link, etc.).

De seguida, e por ordem cronológica são apresentados os nomes dos investigadores que maiores contributos deram ao avanço dos estudos de Fitogeografia em Portugal:

a) Segundo Lautensach o desenvolvimento da Botânica em Portugal começa com **CH. DE LÉCLUSE (CLUSIUS)**, médico e botânico Flamengo que visitou Portugal e

Espanha e em **1576** publica uma obra na qual fala sobre a flora peninsular. O seu livro constitui durante muitos anos a mais importante obra sobre a flora de Portugal e Espanha.

b) Analisar os contributos de**: AMATO LUSITANO**, **GARCIA DE ORTA**, **HENRIQUE CUELLAR** E **RODRIGO DE CASTRO,** os quais estão entre os primeiros estudiosos da flora e vegetação não só de Portugal mas também do Extremo Oriente, com finalidade essencialmente médica. Os estudos sobre as plantas, realizados durante os séculos XV e XVI, tinham objectivos essencialmente médicos e portanto eram virados para o estudo das propriedades medicinais das plantas. **AMATO LUSITANO** (1511 – 1568) é considerado o primeiro estudioso da Flora da Serra da Estrela.

Outro nome importante dos estudos da Flora em Portugal, contemporâneo de Amato Lusitano, é **GARCIA DE ORTA** (1501 - 1568), considerado também pioneiro neste tipo de estudos no nosso país. Em 1534 é enviado como médico para Goa e em 1563 publica o livro *Colóquios dos Simples e Drogas da Índia*, importante trabalho sobre a utilização medicinal das plantas da Índia. É a primeira obra europeia que analisa de forma profunda as características botânicas, origem e propriedades terapêuticas de muitas plantas medicinais do Extremo Oriente que, apesar de conhecidas anteriormente na Europa, o eram de maneira errada ou muito incompleta.

c) CHARLES DE L'ÉCLUSE ou **CAROLUS CLUSIUS** (1525 - 1609) Médico botânico flamengo, um dos mais famosos do Século XVI. Foi um dos primeiros botânicos a realizar descrições científicas de plantas. Entre 1564 e 1565 esteve em Espanha e Portugal a herborizar e foi durante esta visita que conheceu a obra de Garcia de Orta, que mais tarde viria a publicar em latim no livro *Aromatum et Simplicium aliquot medicamentorum apud Indios nascentium historia*.

d) Depois de Amato Lusitano, e até meados do século XVIII, a botânica portuguesa e os estudos de vegetação são totalmente inexistentes, de tal forma que na Europa, Lineu, Vandelli e outros conhecidos botânicos, falavam sobre Portugal como a "Índia Europeia". Lineu considerava que Portugal tinha grande riqueza florística e "muitos tesouros da flora Europeia" mas que eram desconhecidos.

e) BROTERO (1744-1828) é considerado o primeiro grande investigador Português, nos estudos da flora e da vegetação de Portugal. Quando foi nomeado Professor de Botânica e Agricultura da Universidade de Coimbra, não existia em Portugal um herbário sobre a nossa flora, nem um catálogo completo da flora Portuguesa. Brotero publica em 1804 aquela que viria a ser a sua mais importante obra e considerada como um marco importante na Botânica Portuguesa *Flora Lusitanica, seu plantarum, quae in Lusitania vel sponte crescunt vel frequentius coluntur, ex florum praesertim sexubus systematice distributarum, synopsis*, Lisboa, 1804. A obra foi publicada incompleta, pois o governo Português pretendia antecipar-se à já anunciada intenção de dois alemães (Link e Hoffmansegg) de publicarem uma flora de Portugal. Desagradado por estar incompleta Brotero publica, mais tarde uma flora mais completa, em dois volumes *Phytographia Lusitaniae selectior, seu novarum et aliarum minus cognitarum stirpium, quae in Lusitania sponte veninunt, ejusdemque floram spectant, descriptiones iconibus illustratae* (1º vol. 1816 e 2º vol.1827).

f) Contemporâneos de Brotero foram o **Conde de HOFFMANSEGG** (1766-1849) **e o Professor HEINRICH FRIEDRICH LINK** (1967-1850), que estiveram em Portugal de 1798 a 1800, enviados pelo governo Alemão para estudar a flora Portuguesa. Estes dois ilustres botânicos tiveram uma enorme importância no conhecimento da nossa flora e vegetação. Visitaram quase todo o país e são magníficas as suas descrições da flora da Serra da Estrela. Relativamente à flora e vegetação de Portugal publicaram duas importantes obras:

* ***Voyage en Portugal,*** *depuis 1797 jusqu'en 1799*, onde fazem uma descrição dos locais visitados incluindo as paisagens vegetais. Pinto da Silva em 1986 publica um artigo com o título "A *Flora no "Voyage en Portugal - de Link*" no qual os alunos poderão fazer uma análise da flora e vegetação que é descrita por Hoffmansegg e Link na sua "viagem em Portugal".

* ***Flore portugaise***. Foi publicada em dois volumes, em Berlim entre 1809 e 1820 e registou enorme importância na Europa e em Portugal, onde existe um exemplar na Biblioteca Nacional.

g) Outro Alemão que tem grande importância no desenvolvimento da Botânica e da Fitogeografia da Península Ibérica é **WILLKOMM** (1821-1895) que viajou por toda a Península. Recolheu e herborizou plantas em Espanha e Portugal, reunidas num importante herbário, anos mais tarde adquirido pelo herbário da Universidade de Coimbra. Escreveu uma importante obra, sobre a vegetação da Península Ibérica, "Os fundamentos da Repartição das Plantas na Península Ibérica" e outra sobre Portugal,"As regiões botânicas de Portugal" a qual foi publicada no volume XVII do Boletim da Sociedade Broteriana.

h) **FRIEDRICH WELWITSCH** (1806 - 1872), **WEBB** (1793-1854), **JULES DAVEAU** (1852-1929), **ROBERT CHODAT** (1865 – 1934), representam, na viragem do séc. XIX para o séc. XX, uma boa parte da investigação Botânica e Fitogeográfica em Portugal.

- **JULES DAVEAU** teve enorme importância no desenvolvimento do Jardim Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa, do qual foi Jardineiro-chefe de 1876 até 1892. O Conde de Ficalho, Director do Jardim Botânico, encarregou-o de proceder a explorações botânicas em Portugal, quer colectando e identificando espécies para diversos herbários, quer para acompanhar alunos durante as visitas de estudo. São inúmeros os trabalhos deste autor sobre a fitogeografia de Portugal: *Promenades botaniques aux environs de Lisbonne*; *La Flore littorale du Portugal*; *Remarques sur la flore de l'Archipel des Açores*; *Contribuições para a flora de Portugal - Excursion aux îles Berlengas et Farilhões*; *Notes phytostatiques. Aperçu sur la végétation de l'Alemtejo et de l'Algarve*. Jules Daveau é o primeiro botânico a tentar elaborar uma fitogeografia de Portugal que, segundo Lautensach (1932) "publicaram-se infelizmente só as partes que tratam da faixa e das planícies e colinas".

- **Philip Barker WEBB** (1793 - 1854) Este conhecido botânico Inglês viajou por todo o Sul da Europa e esteve em Espanha em 1826 e Portugal e Marrocos em 1827, com a missão de recolher e herborizar plantas e proceder a descrições da vegetação. Sobre Portugal e Espanha escreve duas importantes obras "*Iter hispaniense, or a Synopsis of plants collected in the Southern provinces of Spain and in Portugal, with geographical remarks, and observations on rare and undescribed species* (Béthune, Paris et H. Coxhead, Londres, 1838) e *Otia*

hispanica, seu Delectus plantarum rariorum aut nondum rite notarum per Hispanias sponte nascentium (V. Masson, Paris, 1853). Relativamente às ilhas Atlânticas de Portugal e Espanha, vai assumir grande importância através da publicação de "*L'Histoire Naturelle des Iles Canaries*", arquipélago onde permaneceu durante dois anos a caminho da sua viagem ao Brasil.

i) BARROS GOMES (1843-1898) é considerado o primeiro grande fitogeógrafo Português. Na verdade este investigador publicou um conjunto de cartas temáticas de Portugal continental (5 cartas), uma das quais representa a distribuição de algumas das principais árvores das nossas florestas. Esta é a primeira vez que em Portugal se produz um mapa com a distribuição da flora e da vegetação. Na referida carta, Barros Gomes estabelece os limites Sul da *Betula alba* (bétula ou vidoeiro), o limite Sul do *Quercus robur* (carvalho-alvarinho), o limite Sul do *Quercus tozza* actualmente designado como *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral), o limite Norte da *Ceratonia siliqua* (alfarrobeira). Para além da distribuição das referidas árvores, Barros Gomes, na mesma carta, divide o país em três grandes regiões fitogeográficas:

Sul do Tejo – dominado pelos carvalhos de folha persistente.

No Norte domínio dos carvalhos de folha caduca.

No Norte Litoral o domínio do Pinheiro-bravo.

No texto que acompanha as cartas, o autor descreve a distribuição espacial, no território de Portugal das principais espécies florestais.

Os trabalhos de Barros Gomes tiveram enorme importância e foram muito úteis a Hermann Lautensach na elaboração do capítulo "A cobertura vegetal" da sua Geografia de Portugal.

As cartas de Barros Gomes, estão disponíveis na *Internet* pelo que será útil aos alunos consultarem-nas de forma a poderem estabelecer comparações com as actuais.

j) ROTHMALER (1908-1962) foi o primeiro botânico a produzir um trabalho de fitossociologia sobre uma porção do nosso território. Seguidor das ideias de Braun-Blanquet, Rothmaler realizou em 1943 um trabalho de fitossociologia sobre o Promontório Vicentino "*Promontorium Sacrum, Vegetationsstudien in Südwestlichen Portugal. Feddes Repertorium*". Este trabalho constitui um marco

na história da fitossociologia em Portugal, de tal forma que, ainda na actualidade, é tido em conta nos estudos da vegetação do Promontório Vicentino.

l) HERMANN LAUTENSACH (1886-1971) – Geógrafo Alemão, produziu uma Geografia da Península Ibérica, na qual descreve as paisagens vegetais de Portugal e, portanto, é considerado uma figura importante na Fitogeografia Portuguesa. Na sua Geografia de Portugal faz uma aproximação a uma visão integradora das paisagens, associando as formas de relevo, a rede hidrográfica, o povoamento, a agricultura e a paisagem vegetal. No capítulo XVIII do livro de 1932, Lautensach elabora um mapa das regiões florísticas de Portugal, com base nos trabalhos de Jules Daveau, o qual é reproduzido integralmente por ORLANDO RIBEIRO (1994). A descrição das regiões florísticas feita por Lautensach foi, também, muito baseada nos trabalhos de Jules Daveau.

m) A influência de Lautensach manifesta-se nas obras de **S. Daveau** e de **Orlando Ribeiro**. A par de Lautensach **ORLANDO RIBEIRO** faz uma excelente descrição fitogeográfica do nosso território, separando as comunidades Atlânticas com forte influência da Europa Ocidental e Média, das comunidades mediterrâneas com influências Norte Africanas. Na sua descrição fitogeográfica do país não esquece as dunas, os calcários, as montanhas, as áreas xistosas e principalmente não esqueceu a acção antrópica. Destacar e apresentar aos alunos as principais obras de Orlando Ribeiro em que este analisa a fitogeografia de Portugal.

n) As páginas que Orlando Ribeiro dedicou à Fitogeografia de Portugal foram, das últimas que se escreveram, antes da publicação de duas obras onde **EUGÉNIA MOREIRA** faz uma descrição muito completa das comunidades vegetais de Portugal continental e das Ilhas Atlânticas dos Açores e da Madeira (capítulo "A vegetação e os solos" na obra "Portugal Moderno – Geografia", coordenado por J.Gaspar (1991) e o capítulo VI "Vegetação" do Vol. I da Geografia de Portugal, coordenado por C.A.Medeiros (2005). Estes dois textos são de leitura obrigatória para a disciplina de fitogeografia pois, actualmente são os únicos que permitem uma leitura de conjunto da flora e da vegetação de Portugal.

o) Embora a sua contribuição no domínio da Fitogeografia Portuguesa tenha sido diferente da de Orlando Ribeiro, **SUZANNE DAVEAU** merece, também ser referida na história da Fitogeografia Portuguesa. O seu contributo aparece na Geografia de Portugal de Orlando Ribeiro & alii. onde, no capítulo VI "A Vegetação" escreve um sub-capítulo de comentários aos textos de Lautensach e Orlando Ribeiro.

p) Referir a importância de **PINTO DA SILVA** (1912-1992), **ROZEIRA** (1912-1974), **BRAUN-BLANQUET** (1884-1980), **MALATO BELIZ** (1920-1993), associados à escola Fitossociológica de Zurique-Montpelier. Esta escola, regista enorme importância em Portugal, durante este período e produziram-se importantes trabalhos de descrição da vegetação de Portugal A projecção, Peninsular e Europeia dos fitossociólogos Portugueses foi significativa, principalmente através de **PINTO DA SILVA**, de tal forma que, os principais fitossociólogos da época, visitaram por diversas vezes Portugal (Braun-Blanquet, Rivas-Goday, Géhu, etc.). Deve destacar-se a importância que os estudos produzidos neste período tiveram na evolução dos conhecimentos sobre a flora e a vegetação de Portugal. Ainda hoje, muitos dos trabalhos efectuados durante este "período de ouro", são considerados fundamentais para quem pretende realizar estudos de fitogeografia e fitossociologia.

q) Destacar a importância dos mapas elaborados por **J.C.VASCONCELLOS (1958)** da distribuição das *Quercus* espontâneas em Portugal e a Carta Biogeográfica de **AMARAL FRANCO** (1971-2003). Esta última, será analisada com especial atenção, pois é com base nela que Franco faz a distribuição da Flora Portuguesa.

r) Desaparecida a "geração de ouro" da Fitossociologia Portuguesa, seguiu-se um período de enorme estagnação e atraso, face ao resto da Europa.

Analisar qual a importância (nos últimos vinte e cinco anos) de **MÁRIO LOUSÃ, J.C.COSTA** e **D.ESPÍRITO-SANTO** no renascimento da Fitogeografica e principalmente da Fitossociologia em Portugal. Reuniram no Centro de Botânica Aplicada do Instituto Superior de Agronomia, uma equipa de investigadores de várias instituições e, com o apoio de diversas associações europeias, fundam em 1995 a ALFA (Associação Lusitana de Fitossociologia).

- Referir a importância da **ALFA (Associação Lusitana de Fitossociologia)** no ressurgimento dos estudos de vegetação em Portugal.

  Abordar a importância actual da **ALFA** na organização de congressos Nacionais e Internacionais, na organização de excursões geobotânicas no continente e nas ilhas, em Projectos como a Rede Natura 2000 e no respectivo Plano Sectorial, em diversas publicações, no estudo da vegetação de Portugal continental, do arquipélago da Madeira e das ilhas dos Açores. O impulso que a ALFA deu aos estudos sobre a vegetação de Portugal, permitiu, actualmente, uma cobertura ao nível de teses de mestrado e de doutoramento, sobre a quase totalidade do território do continente e das ilhas. Este foi um objectivo conseguido em poucas décadas que permitiu colocar Portugal, de novo, próximo dos restantes países Europeus. O conhecimento relativamente profundo, que actualmente já existe da vegetação de Portugal, permitiu realizar o primeiro grande projecto da ALFA, que foi a elaboração da Carta Biogeográfica de Portugal. O segundo grande projecto é a realização da Carta de Vegetação Potencial da qual foi feita uma primeira aproximação na escala 1:1 000 000. Está a decorrer o projecto para a sua elaboração na escala 1:200 000.

s) Referir a importância de **EUGÉNIA MOREIRA** nos estudos da vegetação do litoral, onde assumem carácter pioneiro os seus trabalhos sobre a vegetação dos sapais, claramente numa perspectiva fitogeográfica. Referir ainda a importância desta investigadora na consolidação da Biogeografia no Departamento de Geografia da Faculdade de Letras de Lisboa e em Coimbra, através de Campar de Almeida.

   De referir, por último que a Geografia de Portugal recentemente publicada pelo Circulo dos Leitores integra um capítulo "vegetação" da autoria de Eugénia Moreira e Carlos Neto, o qual constitui a mais recente e completa aproximação à Fitogeografia de Portugal, integrando já uma boa parte dos conhecimentos divulgados pelo elevado número de teses de mestrado e de doutoramento recentemente produzidas sobre a vegetação de Portugal.

Actividades práticas de Aplicação dos Conhecimentos

- Analisar o conteúdo das cartas de Barros Gomes e proceder a uma comparação do seu conteúdo, com o conhecimento actual sobre a distribuição da flora e da vegetação em Portugal. Estas cartas estão disponíveis na *Internet*, digitalizadas, pelo que a sua consulta é fácil.

- Verificar a importância da carta dos Domínios Florísticos em Portugal de H. Lautensach. Analisar a referida carta e verificar em que medida ela se reflecte nas cartas biogeográficas actuais, de Franco (1971, 1984 e 1998) e Costa (2000).

- Análise da Carta de Alianças e Associações de Braun-Blanquet. Comparar esta carta com a actual carta de séries de vegetação publicada na revista *Phytocoenologia* 37(3): 399-415. Esta comparação poderá mostrar de que forma avançaram os estudos de Fitogeografia de Portugal, nas últimas décadas.

- A contribuição das cartas biogeográficas de Franco (1971, 1984 e 1998). A importância da litologia, da altitude, dos solos e do clima, na elaboração desta carta.

- A importância da Carta Biogeográfica de Portugal de Costa (2000). Esta Carta será analisada com detalhe no próximo capítulo, contudo será apresentada aqui numa perspectiva do seu contributo para o avanço do conhecimento fitogeográfico e biogeográfico de Portugal.

- Apresentação geral da mais recente obra de conjunto sobre a Fitogeografia de Portugal (capítulo V- "A vegetação", da Geografia de Portugal publicada pelo Círculo dos leitores). Este trabalho será apresentado, aqui, pela importância que representa no conhecimento fitogeográfico do nosso território e portanto é uma obra de consulta obrigatória, e importante na disciplina de Fitogeografia de Portugal.

- Apresentação geral dos 9 volumes da colecção "Árvores e florestas de Portugal" publicada pelo Jornal Público. Esta obra é importante pois constitui uma excelente síntese das características fisionómicas e composição florística das nossas principais formações arbóreas e arbustivas assim como da sua utilidade e importância económica.

Bibliografia fundamental

Costa, J.C. (2004) - A investigação da fitossociologia em Portugal. *Lazaroa* **25**: 63-71.

Lusitano, A. (1980) - *Centúrias de Curas Médicas*, Vols. I a IV, Prefácio e Tradução de Firmino Crespo, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Médicas, Lisboa.

Baum, B. R. (1968) - Dates de Publication de Boissier, Voyage Botanique Dans le Midi de l'Espagne, *Taxon*, 17(6): 720-724

Barros Gomes, B. (1878) - *Cartas elementares de Portugal para uso das escolas*, Lallement Fréres, Lisboa.

Morais, T. (1940) – Novas áreas da fitogeografia portuguesa, sep. do *Boletim da Sociedade Broteriana*, XIV(II série).

Ribeiro, O. (1941) - A. Taborda de Morais, "Novas áreas da fitogeografia portuguesa", *Biblos*, XVII (II): 783-786.

Bibliografia complementar

Barros, J.J. (1928) – Sociologia Botânica. *Boletim da Sociedade Broteriana* V(II série):3-103

Boissier, C.E. (1995) - *Viaje Botánico al Sur de España durante el año 1837*. Traducción Francoise Clementi, Fundación Caja de Granada, Universidad de Málaga.

Brotero, F. A. (1836-1837) - Catálogo Geral de todas as Plantas do Nacional e Real Jardim Botânico d'Ajuda, etc. *J. da Soc. Pharm. de Lisboa*, I: 233-241, 283-289, 338-346, 445-452, 492-496, 613-620.

Carvalho, R. de (1987) – *A História Natural em Portugal no século XVIII*. ICALP, Min. Educação, Lisboa.

Capelo, J.; Mesquita, S.; Costa, J. C.; Ribeiro, S.; Arsénio, P.; Neto, C.; Monteiro, T.; Aguiar, C.; Honrado, J.; Espírito-Santo, M. D. & Lousã, M. (2007) - A methodological approach to potential vegetation modeling using GIS techniques and phytosociological expert-knowledge: application to mainland Portugal. *Phytocoenologia*, Journal of the International Association of Vegetation Science, 37(3): 399-415.

Chodat. R (1909) - Excursions botaniques en Espagne et au Portugal. *Bull. de la Soc. Bot. de Genève*, 2. Série, I (I): 13-96. Idem. Ibid., I (3): 133-180.

Chodat. R (1913) - Voyage d'études géobotaniques au Portugal. *Le Globe* – Mémoires, 52: 59-146.

Clusius, C. (1964) - *Aromatum et simplicium aliquot medicamentorum apud Indos nascentium historia.* Versão portuguesa do epítome latino dos Colóquios dos simples de Garcia de Orta. Ed. comemorativa do quarto centenário da publicação dos Colóquios dos simples, introd. e trad. Jaime Walter e Manuel Alves. Lisboa.

Correia, A.I. (1996) – Homenagem a A.R.Pinto da Silva, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*:21-29.

Costa, A.M.A.da (1988) - Domingos Vandelli e a Filosofia Natural na Universidade de Coimbra. *Memórias e Notícias*, 106:33-61.

Costa, J.C.; Capelo, J. H.; Lousã, M.; Aguiar, C. & Neto, C. (1998) – Biogeografia de Portugal Continental, *Quercetea*, 0:1-56.

Daveau, J. (1884) - Contribuições para a flora de Portugal - Excursion aux îles Berlengas et Farilhões, *Bol. Soc. Brot*, 2:13-31.

Daveau, J. (1886) - La flore littorale du Portugal, *Bull. Herb. Boiss*., 4(4): 209-313.

Daveau, J. (1882) - Notes phytostatiques. Aperçu sur la végétation de l'Alentejo et de l'Algarve, *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, Academia Real das Sciencias de Lisboa, VIII (32): 235-280.

Daveau, J. (1882) - *Promenades botaniques aux environs de Lisbonne*, Imprimerie Jules Carey, Genève.

Daveau, J. (1889) - Plumbaginées du Portugal, *Boletim da Sociedade Broteriana*, VI.

Daveau, J. (1889) - Remarques sur la flore de l'Archipel des Açores, *Revista de Sciencias Naturaes e Sociaes*, 1.

Daveau, J. (1896) - Flore littorale du Portugal, *Boletim da Sociedade Broteriana*, 4 (4).

Daveau, J. (1903) - *Géographie botanique du Portugal: La flore des plaines et collines voisines du littoral*, Imprensa da Universidade, Coimbra.

Daveau, S. (1983-1984) - Jules Daveau, sa vie et son oeuvre géobotanique, *Revista Brasileira e Portuguesa de Biologia em geral*, 12 (3-4): 367-383.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Fernandes, A. (1986) – História da Botânica em Portugal até finais do século XIX, *História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal*, Academia das Ciências, II:851-918.

Ficalho, Conde de (1878) - *Escola Polytechnica (1877-1878), Botânica: 75-87* (Relatório do Lento substituto da 9ª Cadeira, Conde de Ficalho), Lisboa.

Ficalho, Conde de (1983) - *Garcia da Orta e o seu tempo*, Reprodução fac-similada, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa.

Garcia, J.C. (1988) - Cartas de Bernardino Barros Gomes a Jaime Batalha Reis, *Finisterra*, Lisboa, XXII(44): 116-126.

Gomes, B.B. (1990) - *Cartas Elementares de Portugal*, 2ª edição, Introdução de Nicole Devy-Vareta, José Resina Rodrigues e João Carlos Garcia, Imprensa Nacional, Lisboa.

Henriques, J. A. (1886) - Uma excursão botânica à serra do Caramulo, *Bol. Soc. Brot.*, IV: 80-125.

Henriques, J. A. (1911) - *O Padre Barros Gomes*, Lisboa: s.n., Sep. Portugal Agrícola, Lisboa.

Hoffmansegg, M. le C. de & Link, H. F. (1809-1820) - *Flore portugaise ou description de toutes les plantes qui croissent naturellement en Portugal*, Charles Fréderic Amelang, Berlin.

Link, H.F. (1805) - *Voyage en Portugal, depuis 1797 jusqu'en 1799*, Suivi d'un Essai sur le Commerce du Portugal, Traduit de l'Allemand chez Levrault, Schoell et C^{gnie} Libraires, Paris, (2 vols).

Lopes Dias, A.M. (1990) - *Algumas Plantas Aromáticas e Terapêuticas Usadas por Amato Lusitano*, C. Branco.

Lopes Dias, A.M. (1991) - *Plantas Usadas por Amato Lusitano. Sua Localização em Solos Aráveis do Distrito de Castelo Branco. Algumas em Perigo de Extinção,* C. Branco.

Lopes Dias, A.M. (1994) - Estudo da Primeira Centúria de Amato Lusitano. O uso das plantas, imagens de aromáticas da região da Serra da Estrela e abordagem da sua composição florística, *Medicina da Beira Interior. Da Pré-História ao Século, XX*, 8.

Mariz, J. (1889) – Uma Excursão Botânica em Traz os Montes. *Boletim da Sociedade Broteriana* VII(1) II série:1-80.

Mendes, A.R. (1984) - O naturalista Domingos Vandelli; novos elementos para sua biografia. *CLIO* 5:99-105.

Neves, C.B. (1984) – O Ensino Superior Florestal em Portugal: antecedentes históricos, origem e evolução até à actualidade, *Anais do Inst. Sup. Agron*, XLI: 153-174.

Orta, G. de (1891-1895) - *Colóquios dos Simples e Drogas da Índia [Goa, 1563]*, dir. e notas por Conde de Ficalho, 2 vols, Academia Real das Ciências de Lisboa/Imprensa Nacional, Lisboa.

Palhinha, R. T (1932) - Jules Daveau, *BoI. Soc. Brot*. 2, Sér. 6: VIII-XII.

Pinto Da Silva. A.R. (1986) - A Flora no "Voyage en Portugal de Link, *Hist. e Desenvolvim. Ciência em Portuga,* Public, II Cent, Acad. das Ciênc. Lisboa, Lisboa.

Pinto da Silva, A.R. (1983-1984) - Daveau e a flora de Portugal. Sa vie et son oeuvre géobotanique, *Revista Brasileira e Portuguesa de Biologia em geral*, 12(3-4): 363-366.

Ribeiro, O. (1934) - Barros Gomes, geógrafo, *Revista da Faculdade de Letras*, II(1):104-112.

Ribeiro, O. (1978) - Cartas Elementares de Portugal de Bernardino Barros Gomes (1878), *Finisterra*, XIII(26): 226-229.

Ribeiro, O.; Lautensach, H.; Daveau, S. (1988) - *Geografia de Portugal, II- O ritmo climático e a paisagem*, Edições Sá da Costa, Lisboa.

Ribeiro, O. (1987) - *Portugal. O Mediterrâneo e o Atlântico*, Colecção Universidade Nova, Edições Sá da Costa, Lisboa.

Rothmaler, W. (1943) – *Promontorium Sacrum, Vegetationsstudien in Südwestlichen Portugal*, Feddes Repertorium, Berlin.

Rothmaler, W. (1941-1943) - Roteiro das plantas cultivadas até Portugal. *Revista da Sociedade de Ciências Agronómicas*, vol. XXIX: 323-337.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Vareta, N. (1998) - Les voyages de savants en Europe et le développement des idées géographiques dans le Portugal du XIX siècle, *Finisterra*, 33(65): 175-183.

Vasconcellos, J.C. (1942) – *À Cêrca da Carta Fitogeográfica*, Serviço Editorial da Repartição de Estudos, Informação e Propaganda, Série Estudos e Informação Técnica, 20.

Vandelli, D. (1788) – Florae Lusitaniae et Brasiliensis spacimen. *Conimb*. I(8)

Willkomm, M. (1852) –*Die Strand – und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation*, F. Fleischer, Leipzig.

Willkomm, M. (1900) - As Regiões Botânicas de Portugal (Trad. Moller, A.F.), *Bol. Soc, Brot.*, Ser. 1(17): 89-185.

Sítios da *Internet*:

http://purl.pt/760/1/P3.html

Neste sítio podemos encontrar uma versão integral do livro de Barros Gomes, digitalizada pela Biblioteca Nacional. Os mapas também estão disponíveis em formato JPEG.

http://www.instituto-camoes.pt/CVC/ciencia/p6.html

Neste sítio podemos encontrar a biografia de Félix da Silva Avelar Brotero (1744-1828) autor da primeira flora de Portugal. Aí podemos encontrar, também, a referência bibliográfica de todas as suas obras publicadas.

http://www.iplb.pt/pls/diplb/!get_page?pageid=401&tpcontent=FA&idaut=1748458&idobra=&format=NP405&lang=PT

Este sítio tem uma pequena biografia de Amato Lusitano. A importância da sua obra na Europa, na Península Ibérica e em Portugal.

http://www.google.pt/search?hl=pt-PT&q=Dias%2C+Jos%C3%A9+Lopes.+Amato+Lusitano%2C+cidad%C3%A3o+de+Castelo+Branco%2C+Castelo+Branco%3A+s.n.%2C+1956&btnG=Pesquisa+Google&meta=

Neste sítio podemos consultar o nº 16 de *Cadernos de Cultura*, (Novembro de 2003-Castelo Branco) publicação não periódica, que dedicou este número ao tema "Medicina da Beira Interior. Da Pré-História ao Século XXI". Aqui podemos consultar alguns artigos interessantes sobre a obra de Amato Lusitano e a sua contribuição para o conhecimento da Flora Portuguesa.

http://bibdigital.rjb.csic.es/ing/presentacion.php

Neste sítio podemos consultar a Biblioteca digital do Jardim Botânico de Madrid. Nela estão disponíveis em formato digital e integral um grande número de obras antigas, relativas à Flora e Vegetação da Península Ibérica. Relativamente aos estudos da Flora e da Vegetação de Portugal podem consultar-se as seguintes obras:

- **Boissier, Pierre Edmond (1837)** - *Voyage botanique dans le midi de l'Espagn*. Paris. Gide et Cie., librairies-éditeurs, Vol.1 e Vol.2
- **Boissier, Pierre Edmond (1838)** - *Notice sur l'Abies pinsapo*. Ginebra. Vol.1 e Vol.2.
- **Boletim da Sociedade Broteriana**. Todos os números da 1ª série e a segunda série até ao Vol. XI de 1936.
- **Brotero, Felix de Avellar (1804)** - *Flora lusitanica, seu plantarum, quae in Lusitania vel sponte crescunt, vel frequentius coluntur*. Lisboa. Tipografia Régia
- **Brotero, Felix de Avellar (1816-1827)** - *Phytografia Lusitaniae selectior*. Lisboa. Tipografia Régia. Vol. 1 e Vol. 2.
- **Brotero, Felix de Avellar (1800)** - *Phytographia Lusitaniae selectior, seu novarum et aliarum minus cognitarum stirpium, quae in Lusitania sponte veniunt, descriptiones*. Lisboa. Typographia domus chalcographicae
- **Chodat, Robert-Hippolyte (1909)** - *Excursions botaniques en Espagne et au Portugal*. Ginebra. Imprimerie Eugène Froreisen.
- **Daveau, Jules-Alexandre (1891-1892)** - *Cypéracées du Portugal*. Coimbra. Imprensa da Universidade.
- **Daveau, Jules-Alexandre (1893)** - *Note sur quelques espèces de scrofulaire*. Coimbra. Imprensa da Universidade.
- **Daveau, Jules-Alexandre (1889)** - *Plumbaginées du Portugal*. Coimbra. Imprensa da Universidade.
- **Daveau, Jules-Alexandre (1890)** - *Sur quelques espèces critiques de la flore portugaise*. Paris. Imprimeries réunies.
- **Daveau, Jules-Alexandre (1887)** - La Flore littorale du Portugal, *Boletim da Sociedade Broteriana*, XIV:3-54.
- **Daveau, Jules-Alexandre (1902)** - La Flore des plaines et collines voisines du littoral, *Boletim da Sociedade Broteriana*, XIX :3-140.

- **Daveau, Jules-Alexandre (1902)** - Les stations de la zone des plaines et collines, *Boletim da Sociedade Broteriana*, XXI:16-85.
- **Hoffmannsegg, Johann Centurius & Link, Johann Heinrich Friedrich (1809-1820)** - *Flore portugaise*. Berlín. l'imprimerie de Charles Fréderic Amelang.Tome I.
- **Hoffmannsegg, Johann Centurius & Link, Johann Heinrich Friedrich (1813-1840)** - *Flore portugaise ou description de toutes les plantes qui croissent naturellement en Portugal*. Berlín. l'imprimerie des Auteurs. Tome II.
- **Willkomm, Heinrich Moritz & Lange, Johan Martin Christian (1861-1880)** - *Prodromus florae hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum quae innotuerunt*. Stuttgartiae. Sumtibus E. Schweizerbart (E. Koch).
- **Willkomm, Heinrich Moritz (1896)** - *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel*. Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann.
- **Willkomm, Heinrich Moritz (1880-1892)** - *Illustrationes Florae Hispaniae insularumque Balearium*. Stuttgart. Librairie de E. Schweizerbart (E. Koch).
- **Willkomm, Heinrich Moritz (1852)** - *Sertum florae Hispanicae sive Enumeratio systematica omnium plantarum, quas in itinere anno 1850 per Hispaniae provincias boreali-orientales et centrales facto legit et observavit*. Leipzig. Commision bei Joh. Friedr. Hartknoch.

1.4. Principais escolas no estudo das comunidades vegetais.

Esta unidade tem como objectivo, fazer uma análise relativamente sumária às principais escolas Europeias e Americanas de estudo da vegetação, de forma a poder enquadrar metodologicamente a análise das comunidades vegetais de Portugal que será realizada nos próximos capítulos. Também é importante que os alunos tenham a percepção de qual a escola ou tendência, em que se insere o trabalho prático "estudo de uma comunidade vegetal de Portugal", que terão de realizar nesta disciplina. As metodologias usadas na representação gráfica e tratamento da informação e principalmente nos levantamentos de campo inserem-se numa ou mais escolas e portanto, importa que os alunos tenham a possibilidade de avaliar as diferentes perspectivas em que o trabalho poderá ser feito. Também é importante discutir a actual convergência entre as várias escolas e, na maioria dos casos, um trabalho sobre a flora e vegetação de um território, acaba por integrar metodologias de análise importadas de diferentes perspectivas. Dar o exemplo da metodologia fitossociológica, essencialmente empírica, onde nos últimos 25 anos se divulgou a utilização de análises estatísticas de carácter hierárquico aglomerativo e multivariadas (componentes principais e canónicas), importadas das escolas ecológicas. Esta importação, está associada às críticas que alguns sectores das escolas ecológicas

faziam relativamente à falta de rigor científico do método de Braun-Blanquet (escola fitossociológica), por ser baseada numa metodologia essencialmente empírica.
As diferentes escolas que serão apresentadas aos alunos (Europeias e Americanas), são aqui referidas pelos cientistas mais importantes, aos quais é atribuída a sua criação, e os mais importantes desenvolvimentos. A quase totalidade destas escolas desenvolve-se a partir do início do século passado (primeira metade do século XX) e registam enorme individualidade e mesmo, alguma rivalidade, até aos anos 80/90. Nos últimos 10/15 anos tem-se assistido a uma aproximação gradual, com integração de métodos das diferentes escolas, nos trabalhos de investigação. Cada escola apresenta metodologias, modelos, teorias, de enorme validade, que, respondem melhor do que outras, perante uma investigação concreta. Actualmente um investigador tem de saber procurar as metodologias mais correctas, para responder de forma eficaz à investigação que se propõe realizar. A comunidade científica concluiu que em todas estas escolas tradicionais de estudo da vegetação, existem aspectos mais positivos e aspectos menos positivos.

a) **A escola Naturalista** de carácter fisionómico desenvolvida nos séculos XVIII e XIX como berço de todas as actuais escolas nos estudos da vegetação. As actuais escolas fisionómicas que baseiam a classificação das comunidades vegetais em aspectos fisionómicos (aspectos morfológicos e estruturais das comunidades vegetais), evoluíram directamente dos estudos dos primeiros naturalistas dos séculos 18 e 19 e são considerados seus herdeiros naturais. Esta escola baseia-se nos estudos, modelos e classificações das comunidades vegetais produzidas por vários cientistas dos quais se destacam:

- **Alfred Wallace** (1823-1913) que desenvolveu a biogeografia das ilhas, ao estudar a biogeografia do arquipélago Malaio (Malásia e Indonésia) e é o primeiro a propor uma "geografia" das espécies animais e por isso é considerado o pai da moderna zoogeografia.

- **Charles Lyell** (1797-1875). O dinamismo natural da Terra como motor da dispersão e deslocação dos seres ao longo do tempo

- **Charles Darwin** (1809-1882). No livro "A Origem das Espécies" discutiu aspectos como o isolamento geográfico, a dispersão a co-evolução, a extinção e especiação. É considerado o pai da Biogeografia histórica.

- Embora todos os nomes anteriormente referidos tenham tido importância na escola naturalista/fisionómica, **Humboldt** (1769-1859) é considerado como o mais importante representante desta escola, nos séculos XVIII e XIX. A este cientista é atribuída a paternidade das classificações fisionómicas da vegetação mundial. Em 1805 publicou o "Ensaio sobre a Geografia das Plantas" que constitui a primeira grande obra que se conhece sobre a cartografia das formações vegetais do globo, baseada nas suas características morfológicas. É, portanto, a partir de Humboldt, que se vão desenvolvendo as várias escolas que baseiam a classificação das formações vegetais em critérios fisionómicos. Este tipo de classificação detém, actualmente, enorme importância e portanto serão apresentadas aos alunos várias classificações deste tipo, que serviram de base à cartografia da vegetação mundial, da cartografia da vegetação de continentes, de países, ou de territórios de variadas dimensões, dentro do país.

b) Nos estudos de vegetação **o Sul da Europa** é dominado pela **escola fitossociológica de Zurique-Montpellier de Braun-Blanque**t. Caracteriza-se pela descrição das comunidades vegetais, com base na sua composição florística e principalmente na definição de espécies características de determinadas comunidades vegetais e consequentemente de determinados biótopos. Braun-Blanquet cria um sistema taxonómico hierarquizado, de comunidades vegetais, onde a unidade fundamental é a associação.

A **escola de Braun-Blanquet** regista enorme importância em França, Itália, Alemanha, Espanha, Portugal, Argélia e Suiça.

Abordar a questão da importância da enorme diversidade florística do Sul da Europa no nascimento da escola fitossociológica de Braun-Blanquet. Referir que o Norte da Europa apresenta uma vegetação mais homogénea e portanto a diferenciação horizontal da vegetação não é tão evidente como a diferenciação vertical.

A **Fitossociologia**, desde sempre esteve intimamente associada à **Geobotânica** e à Geografia. ORIOL DE BOLÒS em 1963 apresentou à "Real Academia de Ciências y Artes de Barcelona" uma memória intitulada "botânica y geografia" onde refere a importância dos seguintes autores no estudo das comunidades vegetais e na sua associação em complexos de associações: GRISEBACH (1814-1879), RÜBEL (1876-1960), FLAHAULT (1852-1935), HUGUET DEL VILLAR (1871-1951), PAVILLARD (1868-1961), BRAUN-BLANQUET (1884-1980), TÜXEN (1899-1980).

Como nomes mais importantes desta escola temos Braun-Blanquet, Tüxen, Flahault, Ellenberg, Géhu, Maarel, Oberdorfer, Oriol de Bolos, Quézel, Rivas-Martínez, Schöeter.

c) Ainda no Sul da Europa, mais precisamente em França, o Geógrafo **Bertrand** (a partir dos anos 60) sob influência das escolas soviéticas, desenvolve um sistema taxonómico de análise da paisagem que permite delimitar as diferentes unidades em função do tempo e do espaço. Esta escola ficou conhecida como **escola geossistémica**.

As paisagens são classificadas em função das suas características físicas, incluindo a vegetação e humanas, em seis níveis hierárquicos: zona, domínio, região, geossistema, geofácies e geotopo.

Discutir com os alunos a definição de cada um dos níveis do sistema de Bertrand. Analisar a similitude entre esta classificação e aquela que recentemente foi desenvolvida por Rivas-Martínez para a Fitossociologia (Sinfitossociologia ou Fitossociologia Paisagista).

A "ciência dos geossistemas" como ficou conhecida, teve grande expressão na União Soviética, onde Bertrand foi buscar o conceito de Geossistema desenvolvido por Sochava em 1963.

d) O Norte da Europa – Ao contrário do que sucede no Sul da Europa, as escolas nórdicas atribuem especial atenção à estratificação das comunidades vegetais, como base para a sua classificação. Este facto, deve-se à pouca diversidade da sua flora e portanto a complexidade vertical das comunidades vegetais, sobrepõem-se à complexidade horizontal.

ALCARAZ ARIZA (1999) distingue na tradição nórdica dos estudos de vegetação, três escolas fundamentais:

- **Escola de Upsala**: HULT 1881, SERNANDER 1898, FRIES, 1913, DU RIETZ 1921. Individualizam unidades designadas "sociações" (sociations) através das espécies dominantes em cada estrato. Esta escola é, também, considerada, como uma das duas mais importantes escolas fitossociológicas. A outra é a de Zurique-Montpellier. Comparar as duas escolas e estudar a forma diferenciada de encarar a associação.

  A escola de Upsala baseia-se nas espécies constantes e dominantes em cada estrato.

  A escola de Zurique-Montpellier baseia-se nas espécies características, as quais podem não ser dominantes.
- **Tratamento dos estratos como unidades individuais** (Áustria: GAMS 1918, Estónia: LIPPMAA 1939). Esta escola fundamenta-se no princípio da independência dos estratos. Estas associações, reduzidas a um dos estratos, designadas como sinúsias, são as únicas que se podem considerar como unidades fundamentais da vegetação.
- **Utilização do estrato inferior dos bosques como base para uma classificação** (Finlândia: CAJANDER 1909, 1949).

e) A tradição Russa. Segundo ALCARAZ ARIZA (1999), podem distinguir-se na Rússia as seguintes linhas de investigação:

- Numa primeira fase, as classificações fisionómicas das formações vegetais baseiam-se no conceito de "**sociação"** da escola nórdica.
- **KELLER (1932)** desenvolve uma metodologia baseada na **disposição das comunidades vegetais em sequência de séries ecológicas segundo gradientes ambientais.**
- **MOROSOW (1928), KRUEDENER (1926), SUKACHEV (1928, 1932)**, utilizam a noção de "sociação" dos nórdicos e fazem **estudos de distribuição das "sociações" ao longo de séries ecológicas**.
- **O *continuum* vegetal** e a ausência de limites entre as comunidades vegetais **(RAMENSK 1928)**. Esta escola vai ter enorme importância nos Estados Unidos com GLEASON 1926, 1939 a quem é atribuída a criação da escola do

contiuum vegetacional. Esta escola regista grande importância nos países baixos, Estado Unidos, Canadá, Austrália, Inglaterra e assume grande divergência e mesmo rivalidade com os autores que defendem a existência de associações vegetais. A escola do *continuum* vegetacional, *versus* escola das comunidades vegetais, assume a maior ruptura que caracterizou as ciências da vegetação no século passado. Actualmente, as duas escolas, experimentam uma aproximação, para a qual o projecto Europeu Rede Natura 2000 muito contribuiu. Discutir com os alunos porque foi importante a Rede Natura 2000 na importância actual da escola das associações vegetais. É necessário fazer entender aos alunos que as questões pragmáticas, associadas ao planeamento e ordenamento do território, só poderão ser resolvias pela delimitação das comunidades vegetais importantes para protecção e conservação e, portanto, a produção de mapas é absolutamente fundamental. Quem gere o território, tem de saber exactamente, quais as comunidades vegetais e/ou os *habitats* que devem ser protegidos. A escola do *continuum* vegetacional, tradicionalmente mais associado à ecologia, não tem possibilidade de responder, com eficácia, à espacialização das comunidades vegetais. Pelo contrário a fitogeografia e a fitossociologia, ao desenvolverem a importância da associação e as técnicas para a sua delimitação, estão próximas da Geografia e portanto, apresentam um corpo teórico específico, para responder de forma eficaz às questões que se levantam no planeamento e ordenamento do território.

- Ainda à Rússia é atribuído o desenvolvimento do **conceito de Geossistema através de SOCHAVA 1963**, tendo como base o estudo das paisagens siberianas, na estação experimental de Irkoutsk. Geógrafo de profissão, cria uma importante escola de estudo das paisagens, a qual influenciou importantes áreas da Geografia física Russa (Beroutchachvili), Francesa (Bertrand, Rougerie), Brasileira (Christofoletti) e algumas áreas da Geobotânica como a Fitossociologia através de Rivas-Martínez (geossinfitossociologia ou fitossociologia paisagista).

f) As escolas Norte Americanas de estudo da vegetação.

Nos Estados Unidos e no Canadá desenvolvem-se importantes escolas de estudo da vegetação:

- **GLEASON** 1926 e 1939, desenvolve a **teoria do *continuum* vegetacional** e promove a individualidade das espécies.

  Desenvolver com os alunos as principais questões de divergência entre GLEASON (1882-1975) (*continuum* vegetacional) e CLEMENTS (1874-1945) (comunidades vegetais). De que forma estas divergências influenciam a investigação na Europa e na América do Norte.

  As propostas de GLEASON, influenciam uma série de investigadores Norte Americanos que vão tornar-se conhecidos pela **análise de gradientes ecológicos** (água, salinidade, temperatura, vento, etc.) e a sua influência na distribuição dos vegetais. Nesta escola de análise de gradientes, destacam-se nomes importantes da investigação associada aos estudos da vegetação (WHITTAKER, 1951,1956, 1960, 1967; CURTIS & MCINTOSH 1951; CURTIS 1959; BRAY & CURTIS 1957; MCINTOSH 1967).
- Outra vertente de investigação que se desenvolve enormemente nos Estados Unidos, tem a ver com os **conceitos de sucessão, clímax e séries de vegetação**. **CLEMENTS** é o nome mais importante desta vertente de investigação e os seus estudos vão ter grande importância, na evolução dos estudos de vegetação, de tal forma que, ainda na actualidade, constitui uma das abordagens mais importantes, na cartografia da vegetação. Os desenvolvimentos mais recentes, destes conceitos associados à cartografia da vegetação e à análise do mosaico de comunidades vegetais de um território, servem de base a uma boa parte do estudo das comunidades vegetais de Portugal, que se efectuará nos próximos capítulos.
- Outra linha de investigação da vegetação que está associada aos Norte Americanos, mais precisamente ao Canadá foi desenvolvida por **DANSEREAU** 1951, 1957. Este investigador criou uma **classificação da vegetação mundial, baseada na sua fisionomia (na estrutura vertical e nas características das espécies)**. Esta classificação apresenta muito interesse na realização de transectos em linha ou em faixa, pois disponibiliza uma terminologia gráfica que possibilita a representação da morfologia dos vegetais e das características estruturais da vegetação. Dansereau esteve em Portugal várias vezes e, portanto, tem alguma ligação com o nosso país onde fez alguns trabalhos e publicou artigos. O artigo deste autor na revista

Finisterra será distribuído, aos alunos, para análise da metodologia de Dansereau.

- Na Grã-bretanha **TANSLEY** (1911, 1920, 1939) ao estudar os processos sucessionais da vegetação defende a **teoria dos *Policlimax***, ou seja, "existem várias comunidades vegetais estáveis, num determinado território" ALCARAZ ARIZA 1999. Verificar que relações existem entre esta teoria e as propostas de clímax de Clements.
- As **contribuições mais importantes para a análise da vegetação, vindas da Grã-Bretanha estão associadas à Utilização de Classificações Numéricas** (**WILLIAMS** 1916; **LAMBERT** & **DALE** 1964) e de **métodos de ordenação** (**GOODALL** 1954; **AUSTIN** & **ORLOCI** 1966, **YARRANTON** 1967; **GITTIN** 1969).

Analisar o artigo de Noy-Meir & van der Maarel (1987) - Relations between community theory and community analysis in vegetation science: some historical perspectives onde estes autores fazem uma comparação entre várias escolas:

Nos quadros (retirados do artigo) apresenta-se uma proposta feita pelos autores, de comparação das diferentes teorias e visões das comunidades, através da comparação do valor que atribuiem a cada um dos mais importantes elementos da teoria das comunidades (Habitat, Competition, Facilitation, Chance, Disturbance). (a maior ou menor importância é atribuída pela escala +, + +, + + +)

	Habitat	Competition	Facilitation	Chance	Disturbance
MacArthur-Diamond	+ +	+ + +		+	
Simberloff-Conner	+ +			+ + +	

	Habitat	Competition	Facilitation	Chance	Disturbance
Clements	+ + +	+ +	+ +		+
Gleason	+ + +	+		+ +	+ +

	Habitat	Competition	Facilitation	Chance	Disturbance
Braun-Blanquet	+ + +	+	+		+
Du Rietz	+ + +	+ + +		+ +	+

	Habitat	Competition	Facilitation	Chance	Disturbance
Whittaker	+ + +	+ +		+	+
Goodall	+ + +	+	+ +	+	

Bibliografia Fundamental

Alcaraz, F. (1999) – *Manual de Teoria Y Prática de Geobotánica*, Colección Texto-Guía, ICE – Universidad de Murcia.

Alcaraz, F. (1996) - Fitosociologia Integrada Paisage y Biogeografía, *Avances en Fitosociología*: 59-95, Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao.

Asensi, A. (1996) - Fitosociología y Análisis del Paisage, *Avances en Fitosociología*, Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao, 43-59.

Bertrand, G. (1968) – Paysage & géographie physique globale. Equisse méthodologique, *Rev. Géogr. Pyrénées et du Sud-Ouest* 39(3):249-272.

Clements, F.E. (1936) - Nature and structure of the climax, *J. Ecol.* 24: 252-284.

Duvigneaud, P. (1974) – *A Síntese Ecológica*, Vol.1, Socicultur, Lisboa.

Gleason, H.A. (1926) - The individualistic concept of the plant association, *Bull. Torrey Bot. Clum*, 53: 7-26.

Mcintosh, R.P. (1967) - The continuum concept of vegetation, *Bot. Rev*. 33: 130-187.

Moravec, J. (1993) - Syntaxonomic and Nomenclatural Treatment of Scandinavian-Type Associations and Sociations. *Journal of Vegetation Science*, 4(6):833-838.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1979) - *Aims and Methods of vegetation Ecology*, John Wiley & Sons, New York.

Noy-Meir, I. & Maarel, E. van der (1987) - Relations between community theory and community analysis in vegetation science: some historical perspectives. *Vegetatio* 69: 5-15.

Rivas-Martínez, S. (2005) - Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosyst.* **139**(2), 135-144.

Rivas-Martínez, S. (2005a) – *Avances en Geobotánica. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005*. [Online] Real Academia Nacional de Farmacia. Disponível: http://www.ranf.com/pdf/discursos/ina/2005.

Rougerie, G. & Beroutchachvili, N. (1991) - *Géosystèmes et paysages*: *bilan et méthodes*, Armand Colin, Paris.

Villar, E.H. Del (1929) – *Geobotánica*, Ed. Labor, Barcelona.

Whittaker, R.H. (1967) - Gradient analysis of vegetation, *Biol. Rev*. 42: 207-264.

Whittaker, R.H. (Ed.) (1978) – *Classification of plant communities*, Junk Publishers, La Haya.

Bibliografia complementar

Ansseaeu, C. & Grandtner, M. M. (1990) – Symphytosociologie du paysage végétale. *Phytocoenologia* 19(1): 109-122.

Beroutchachvili, N. & Panareda, J.M. (1977) - Tendencia actual de la Ciencia del Paisaje en la Unión Soviética: el estudio de los geosistemas en la estación de Martkopi (Georgia), *Revista de Geografía*, XI(1-2):23-36.

Bertrand, G. (1969) – Écologie de l´espace géographique. Recherches pour une science du paysage, *C. R. Soc. Biogéogr*. 406:195-205.

Bertrand, G. (1972) – La science du paysage, une science diagonale, *Rev. Géogr. Pyrénées et du Sud-Ouest* 43(2):127-133.

Biondi, E. (1996) - L´analisi Fitossociológica nello Studio Integrado del Paesaggio, *Avances en Fitosociología*, Serviço Editorial da Universidade do País Basco, Bilbao, 13-23.

Bolós, M. de (1975) - Paisaje y ciencia geográfica, *Estudios Geográficos*, 36(138-139): 93-105.

Bolós, M. de (1980) - Els estudis de paisatge integrat a Espanya, *I Coloquio de Paisaje y Geosistema*, Barcelona, 43-52.

Bolós, M. de (1981) - Problemática actual de los estudios de paisaje integrado, *Revista de Geografía*, 12(1-2):45-68.

Braun-Blanquet, J. (1979) – *Fitosociologia*, Ed. Blume, Barcelona.

Christofoletti, A. (1979) -. *Análise de sistemas em Geografia*, Hucitec/Edusp, São Paulo.

Clements, F.E. (1904) – *Plant succession: an analysis of the development of vegetation.* Carnegie Institution. Washington DC.

Dansereau, P. (1957) - *Biogeograhy - an Ecological Perspective*, R.P. Company, Nova Iorque.

Dansereau, P. (1985) – Essai de classification et de cartographie écologique des espaces. *Études ecologiques* 10:1-146.

Ellemberg, H. & Mueller-Dombois, D. (1973) – International classification and mapping of vegetation. *Ecology and Conservation series 6*. UNESCO, 93 pp.

Géhu, J.-M. (1979) – Pour une approche nouvelle des paysages végétaux: la symphytosociologie. *Bull. Soc. Bot. France* 126: 213-223.

Géhu, J.-M. (1998) –Espistémologie de la typologie phytosociologique de la vegetation. *Itinera Geobotanica*, 11: 65-83.

Gleason, H. A. (1939) – The individualistic concept of the plant association. *American Midland Naturalist* 21: 92-110

Kent, M.Y.; Coker, P. (1998) – *Vegetation description and analysis. A pratical approach*, John Wiley & Sons, New York.

Mucina, L. & Van Der Maarel, E. (1989) – Twenty years of numerical syntaxonomy. *Vegetacio* 81: 1-15.

Panareda, J. M. (1979) - Introducciò a la Ciència del Paisage, *Documents d'Estudi (Univ. De Barcelona)*, 1: 5-49.

Panareda, J. M. (1973) - Estudio de paisaje integrado. Ejemplo del Montseny, *Revista de Geografía*, 7: 157-155.

Rodrigues, C. (2001) - A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais, *Revista do Departamento de Geografia*, 14:69-77.

Sochava, V.B. (1978) - Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. *Biogeografia*, São Paulo, IGEO-USP, 14.

Villar, E.H. del (1929) - *Geobotánica*. Ed. Labor, Barcelona.

Whittaker, R.H. (1956) - Vegetation of the Great Smokey Mountains, *Ecol. Monogr.* 26: 1-80.

Whittaker, R.H. (1960) - Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California, *Ecol. Monogr*. 3: 279-338.

Whittaker, R.H. (Ed.) (1978) – *Ordination of plant communities*, Junk Publishers, La Haya.

Sítios da *Internet*

www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/hemeroteca/rdg/rdg14/rdg14_10.pdf

Neste sítio os alunos podem consultar, em versão Pdf, um artigo de Cleide Rodrigues sobre "A Teoria Geossistêmica e a sua Contribuição aos Estudos Geográficos e Ambientais" publicado na Revista de Geografia 14, 69-77.

http://ivairr.tripod.com/geossist.htm - Considerações sobre o conceito de geossistema. Os principais autores e as respectivas obras.

ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Reprints&Manuscripts/Manuscripts&Misc/8_Sucessao_94Nov21.pdf
Neste sítio, podemos consultar, em versão pdf, um trabalho de V.D.Pillar, de 1994 sobre a dinâmica temporal da vegetação. Nele o autor analisa o aparecimento dos conceitos de progressão e regressão, associados às ideias de Gleason (1926) e Tansley (1935).

http://scitec.uwichill.edu.bb/bcs/courses/Ecology/BL21B/succession.htm
Neste sítio podemos consultar a teoria da sucessão ecológica desenvolvida por Clements e os princípios fundamentais que sustentam a escola por ele criada.

2. Paleofitogeografia e História da Flora da Península Ibérica e das Ilhas da Macaronésia.

2.1. A Deriva dos Continentes, a formação das grandes cadeias de montanhas e as alterações climáticas na origem da flora actual.

2.1.1. A Flora e a vegetação do Paleozóico.

- As modificações profundas nas floras e tipos de vegetação aquática e terrestre desde a origem da vida há mais de 3 mil milhões de anos.
- Relação dessas transformações, com a história geológica da Terra - transformações na superfície do globo (oceanos, continentes, formação das montanhas) e da sua atmosfera (temperatura, precipitação, capa de ozono, oxigénio).
- Os métodos de análise da evolução das paisagens vegetais da Terra. Os restos fósseis de plantas (fragmentos de vegetais, frutos, esporos, sementes, pólen). Importância dos estudos polínicos.

- Os vestígios mais antigos de seres vivos, ainda que microscópicos, nos espaços húmidos continentais (ambientes palustres), no **Pré-câmbrico** (4 a 0,5 mil milhões de anos).
- Primeiros dados sobre as plantas terrestres no **Silúrico** (430-420 milhões de anos), que acusam uma ampla diversificação durante o **Devónico.** Formam-se as primeiras comunidades vegetais, com menos de 0,5m de altura.
- As primeiras florestas, com árvores de mais de 30 m de altura durante o **Carbonífero** (360 milhões de anos). O núcleo destas florestas encontrava-se na actual Sibéria e Ásia Oriental de clima quente e húmido, e apresentavam-se, estruturalmente muito próximas das actuais pluvissilvas.
- Estudo da composição florística destas florestas primitivas. Os solos turfosos, os fetos arbóreos, a zonação de acordo com a água. Paralelamente com esta floresta, forma-se a floresta do Gondwana (África do Sul, Madagascar, Índia, Austrália, Sul da América do Sul e Antárctida), de carácter temperado e floristicamente mais pobre.

Figura 1 – Reconstituição de uma floresta do Carbonífero (Museum of Natural History, Chicago) in Strasburguer 1997.
Trata-se das primeiras florestas extensas da biosfera, com árvores de mais de 30 m de altura, as quais constituem actualmente extensas jazidas de carvão mineral. À esquerda observam-se dois troncos respectivamente Lepidodendron (o mais à esquerda) e Sigillaria, árvores que atingiam 40m de altura e mais de 2m de diâmetro. Verifica-se também uma grande quantidade de fetos arborescentes, de menor altura face as árvores referidas.

2.1.2. A Flora e a vegetação do Mesozóico

- O aumento da riqueza florística, do **Jurássico ao Cretácico** Inferior (200-100 milhões de anos). A proximidade das massas continentais e um clima globalmente quente, e húmido, permite a difusão das plantas, e a flora apresenta uma relativa uniformidade, em todo o Mundo. O género *Ginkgo*, repartia-se por todo o Holárctico e o género *Araucaria* era cosmopolita, por oposição com as áreas reliquiais, disjuntas, que actualmente ocupa. Trata-se de florestas dominadas por Gimnospérmicas, onde são frequentes *taxa* precursores das Pináceas, Taxáceas e Taxodiáceas.

- As primeiras relações, claras, da flora com os animais.

- A expansão das Angiospérmicas durante o **Cretácico Inferior e Superior**.

- Perda de importância dos Pteridófitos e Gimnospérmicas dominantes durante os períodos anteriores.

- Como a actividade da deriva continental ainda não tinha colocado as placas nas suas actuais posições, muitas plantas, angiospérmicas, registaram distribuição cosmopolita.

- Análise da importância corológica dos seguintes aspectos:
  a) Tardia separação entre a América e Eurásia.
  b) União durante muito tempo, entre a África, Próximo Oriente e Índia (Gondwana Norte) em contraste com a separação mais antiga da África e América do Sul.
  c) Ligação (transitável) até ao Terciário, entre a América do Sul – Antárctida – Nova Zelândia – Austrália.
  d) Aproximação tardia da Índia e da Ásia meridional.
  e) Movimento rápido da Índia e Austrália para Norte.
  f) Aproximação da Austrália e Nova Guiné à Ásia do SW.
  g) Aproximação da América do Norte da América do Sul.

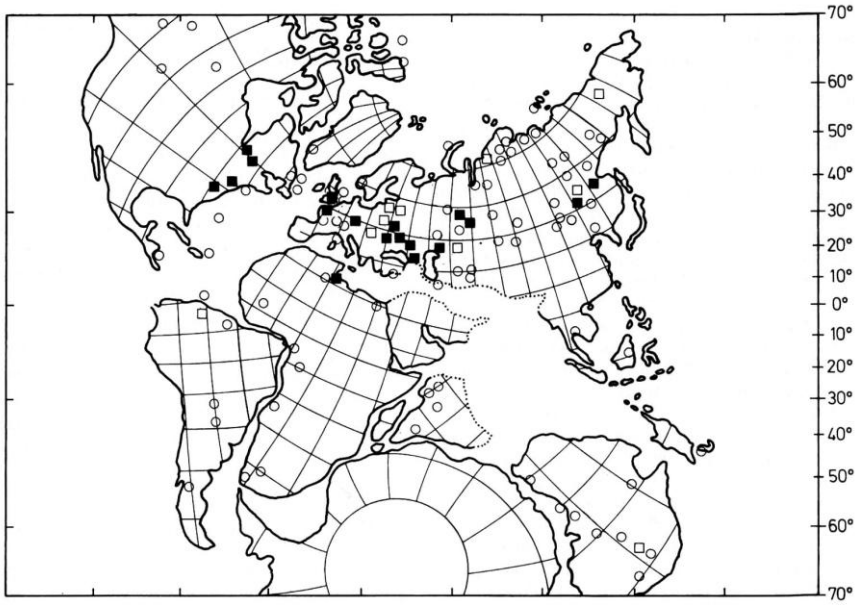


Figura 2 - Posição provável dos continentes, no final do Cretácico. Estão marcados os sítios onde foram encontrados pólenes fósseis do Cretácico Inferior, podendo ver-se a distribuição das primeiras plantas angiospérmicas que posteriormente se expandem e dominam actualmente a flora mundial. (Segundo Kremp; in Strasburguer 1997)

○ Locais onde não existem angiospérmicas □ Duvidoso
■ Locais onde se verifica a presença das primeiras angiospérmicas

2.1.3 A flora e a vegetação do Terciário Inferior.

- Análise do predomínio de clima subtropical quente e pluvissilvas sempreverdes, com fetos tropicais e lauráceas, moráceas e juglandáceas primitivas, que chegavam aos territórios actualmente ocupados pelo Alasca e Groenlândia.
- Análise dos bosques de planifólios e mistos de aciculifólios nos territórios mais setentrionais, com géneros actualmente presentes nas florestas caducifólias e mistas europeias (*Pinus, Picea, Tilia, Quercus, Platanus, Ulmus, Corylus, Fraxinus, Fagus, Betula, Alnus, Juglans, Acer, Vitis, Populus*, etc.) e também algumas espécies hoje desaparecidas da Europa (*Ginkgo, Taxodium, Sequoia, Tsuga, Magnolia*, etc.).
- Importância da proximidade dos continentes Boreais e ausência de grandes barreiras montanhosas, no intercâmbio das floras, na constituição da chamada Flora Arctoterciária e na origem da actual Flora da Europa.

2.1.4. A Flora e a Vegetação do Terciário Superior (Miocénico e Pliocénico), na Europa e no Norte de África.

- Diferenciação das floras xerófilas, das savanas, dos semi-desertos sem árvores e importância destes ecossistemas na origem das grandes manadas de herbívoros.
- Importância da elevação das grandes cadeias montanhosas na formação da flora Alpina Holárctica.
- Análise da dessecação de massas de água continentais, sobretudo a dessecação do mediterrâneo durante o **Messiniense**, na Flora Europeia.
  - * A deslocação das "zonas florísticas para Sul".
  - * Extinção de quase todas as estirpes tropicais.
  - * A extinção de muitas espécies arctoterciárias termófilas.
  - * Constituição de disjunções na distribuição de muitas espécies holártcicas do bosque planifólio.
- O fecho do Estreito de Gibraltar e a consequente transformação do Mar Mediterrâneo, num grande lago interior, no Terciário final. Sob o efeito de um clima caracterizado por elevadas temperaturas e secas prolongadas, secou numa grande extensão e converteu-se numa sucessão de lagos, com passagens de terra firme ente África e a Europa. Criaram-se, durante este período, extensas áreas emersas de solos salinos que, actualmente, se sabe terem tido uma importância enorme na flora halófila.
- Análise da importância da dessecação parcial do Mediterrâneo durante o **Messiniense ou Andaluz**, na migração de plantas entre o Sul da Europa e o Norte de África. Estudo da influência que este acontecimento teve no Sul da Europa, através da difusão de plantas de meios salinos e da expansão de *taxa* "estepáridos", vindos de Este.
- Análise sumária da importância deste fenómeno na colonização das ilhas mediterrâneas europeias (Baleares, Córsega e Sardenha).

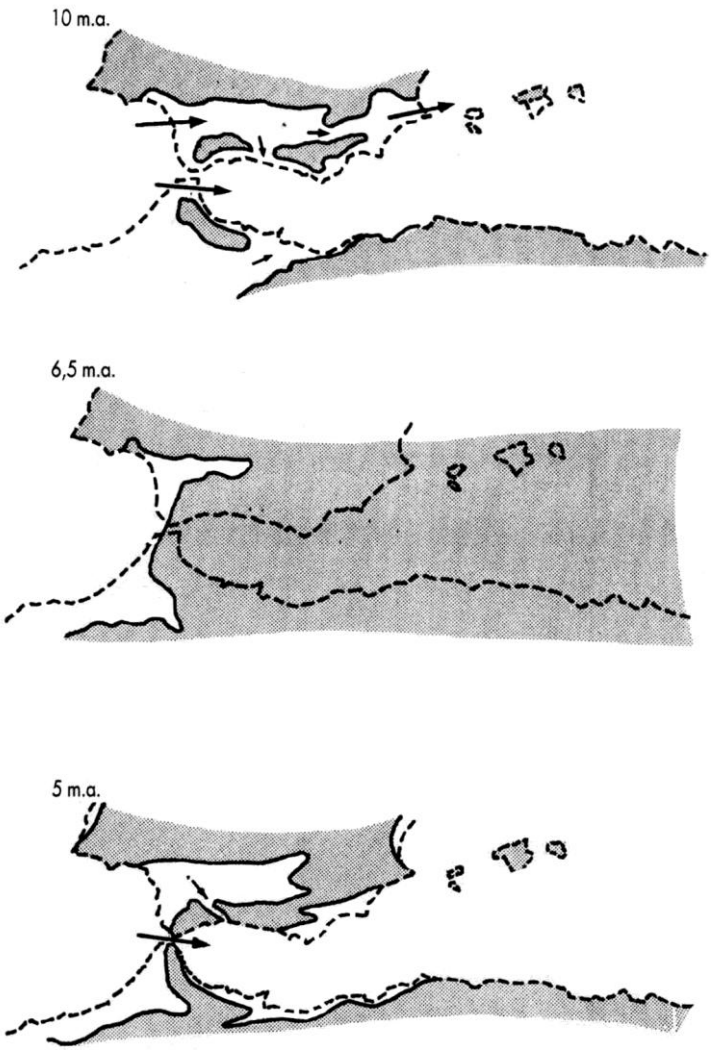


Figura 3 – Esquema paleogeográfico da área do estreito de Gibraltar representando a relação entre as terras emersas e mares, antes, durante e depois da dessecação messeniense do Mediterrâneo. (Weijermars, 1988 in Emílio Castro 2001)

- Análise da importância da manutenção até ao Pliocénico, de um clima globalmente subtropical, na persistência de uma vegetação com características subtropicais, em Portugal. A vegetação da Península Ibérica seria dominada, para além das componentes salina e estepárida já referidas (dominantes no interior), por bosques abertos de *Pinus* e *Juniperus*, nas áreas secas, mas também bosques lauróides semelhantes à actual Macaronésia com *Ocotea*, *Laurus*, *Persea*, etc. Nas áreas pantanosas, aparecem árvores actualmente desaparecidas da Europa (*Nyssa*, *Taxodium*, *Sciadopitys*, (figura 4)). Começam a aparecer os primeiros bosques mediterrâneos e temperados (*Quercus*, *Alnus*, *Corylus*, *Fraxinus*), mas sem identidade definida.
- Importância do encerramento do estreito do Panamá e das alterações das correntes marítimas, na origem do clima Mediterrâneo há cerca de 3,2 milhões de anos.

Análise dos efeitos destes acontecimentos, na flora e na vegetação da Península Ibérica, sobretudo no desaparecimento das taxodiáceas e na expansão dos pinheiros, dos cedros e das espécies mediterrâneas dos géneros *Olea, Phillyrea, Quercus* esclerófilos, etc.

- Inicio da formação de áreas refúgio para as espécies arctoterciárias.

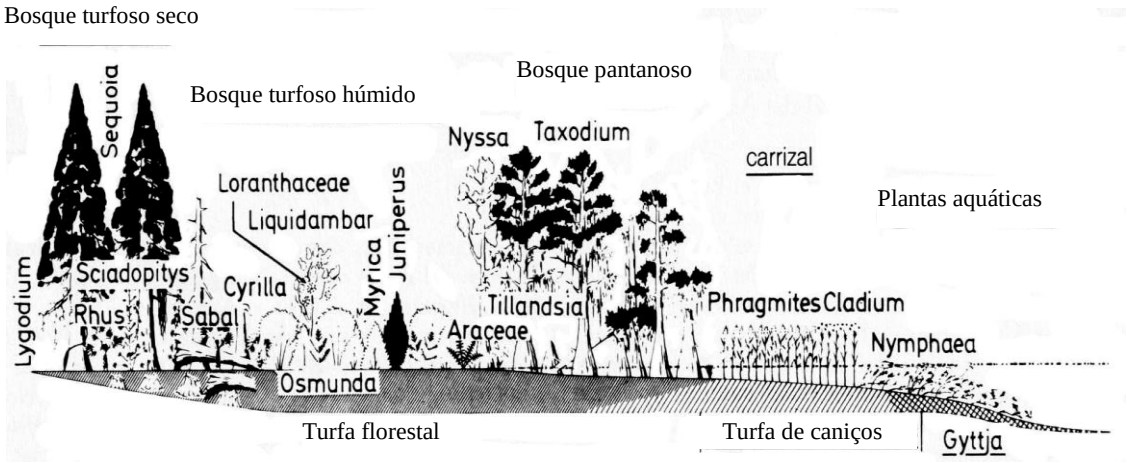


Figura 4 – Reconstituição da vegetação de uma turfeira do Terciário Médio na Europa Central.
(Segundo Teichmüller, de Duvigneaud; in Strasburguer 1997)

- Segundo CASTRILLÓN (1988) no início do Pliocénico abriu-se o Estreito de Gibraltar e o nível do Mediterrâneo subiu para o actual. A Península Ibérica ficou de novo separada do Norte de África. As floras das ilhas Baleares e da Península ficam, até à actualidade, separadas, condicionando a sua evolução.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

Análise dos trabalhos de PAIS (1973) e TEIXEIRA & PAIS (1976) sobra a flora Miocénica Portuguesa: Estes autores identificaram as seguintes espécies:

Alnus glutinosa	amieiro	*Populus alba*	choupo-branco
Arbutus unedo	medronheiro	*Populus nigra*	choupo-negro
Castanea sativa	castanheiro	*Quercus coccifera*	carrasco
Ceratonia siliqua	alfarrobeira	*Quercus faginea*	carvalho-cerquinho
Conium maculatum	cicuta	*Quercus lusitanica*	carvalhiça
Hedera helix	hera	*Quercus rotundifolia*	azinheira
Fraxinus angustifolia	freixo	*Quercus suber*	sobreiro
Laurus nobilis	loureiro	*Rosa canina*	roseira-brava
Nerium oleander	loendro	*Ruscus aculeatus*	gilbardeira
Myrtus communis	murta	*Salix atrocinerea*	borrazeira-negra
Olea europaea	zambujeiro	*Smilax aspera*	salssaparilha
Pinus pinaster	pinheiro-bravo	*Ulmus minor*	ulmeiro
Pistacia lentiscus	aroeira	*Viburnum tinus*	folhado

Com recurso a projecção de imagem digital, vamos navegar num sítio de consulta obrigatória sobre este tema:

http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/palbot/images/reconstructions.html

Este sítio apresenta-se muito interessante, pois promove ligações a uma quantidade enorme de sítios sobre a história da vegetação da Terra desde o Paleozóico até à actualidade. Através deste sítio temos, também, acesso a muitas gravuras e desenhos de plantas fósseis, que caracterizaram os vários períodos da história da Terra, assim como a desenhos de reconstruções de paleoambientes. Através destes desenhos podemos fazer uma rápida reconstrução da evolução da vegetação desde o Paleozóico e desta forma imaginar o que seria a estrutura e a composição florística destas antigas florestas.

Bibliografia fundamental

Antunes, T. & Pinto, I.S. (2006) – *Botânica. A passagem à Vida Terrestre*, Lidel, Lisboa.

Barrón, E. (2003) – Evolución de las floras Terciarias en la Península Ibérica. *Monograf. Jard. Bot. Córdoba* 11:63-74.

Castrillón, B.V. (1988) – *La Flora Ibérica*, Biblioteca Iberoamericana, Ediciones Anaya, Madrid.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*. Editorial Planeta, Barcelona.

Lindon, F. J. C.; Gomes H.P. & Abrantes, A.S. (2005) – *Plantas de Portugal. Evolução e Taxonomia*, Escolar Editora, Lisboa.

Strasburger, E.; Noll, F.; Schenck, S. & Schimper, A.W. (2004) – *Tratado de Botânica* 35ª Edição actualizada por P.Sitte, Elmar W. Weiler, Joachim W. Kadereit, Andreas Bresinski e Christian Köner, Ómega, Barcelona.

Teixeira, C. & Pais, J. (1976) – *Introdução à Paleobotânica, As grandes fases da evolução dos vegetais*, Ed. Autor, Lisboa.

Bibliografia complementar

Akhmetiev, M. A. (2007) - Paleocene and Eocene floras of Russia and adjacent regions: Climatic conditions of their development. *Paleontological Journal* 41(11): 1032-1039.

Avise, J.C. (2000) - *Phylogeography: the History and Formation of Species*, Harvard University Press, Cambridge.

Díaz-González, T; Álvarez, M.C. & Prieto, J.F. (2004) – *Curso de Botânica*, Ediciones Trea, Gijón.

Diniz, F. (1981) - *Apports de la Palynologie à la connaissance du Pliocène Portugais. Rio Maior: un bassin de référence pour l'histoire de la flore, de la végétation et du climat de l'Europe Méridional*, Dissertação de Doutoramento de Estado em Ciências, Université de Sciences et Techniques du languedoc, Montpellier.

Donald, A.L. (2000) - *The Origin, Expansion, and Demise of Plant Species*. Oxford Series in Ecology and Evolution.

Donald, A.L. (2002) - *The Role of Chromosomal Change in Plant Evolution.* Oxford Series in Ecology and Evolution.

Gómez, A. & Lunt, D.H. (2006) - *Refugia within refugia: patterns of phylogeographic concordance in the Iberian Peninsula*. In: Phylogeography of Southern European Refugia, Springer Netherlands: 155-188.

Izco, J.; Barreno, E.; Brugués, M.; Costa, M.; Devesa, J.A.; Fernandéz-Ganzález, F.; Gallardo, T.; Llimona, X.; Prada, C.; Talavera, S. & Valdés, B. (2004) – *Botánica*. McGraw-Hill – Interamericana de Espanã.

Krutzsch, W. (1988) - Paleogeography and historical phytogeography (paleochorology) in the Neophyticum Plant Systematics and Evolution, *Plant Systematics and Evolution* 162(1-4):5-61

Manos, P.S. & Donoghue, M.J. (2001) - Progress in Northern Hemisphere Phytogeography: an Introduction. *Int. J. Plant Sci*. 162(6 Suppl.):S1–S2

Mosyakin, S.L.; Bezusko, L.G. & Mosyakin, A.S. (2007) - Origins of native vascular plants of Antarctica: Comments from a historical phytogeography viewpoint. *Cytology and Genetics* 41(5): 308-316.

Pais, J. (1973) – Vegetais Fósseis de Ponte de Sor, *Bol. Soc. Geol. Port*. 18: 123-135.

Salanon, R. & Lacoste, A. (1969) - *Elements de Biogeographie*, F. Nathan, Paris.

Srivastava, S.K. (1994) - Evolution of Cretaceous phytogeoprovinces, continents and climates. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 82(3-4): 197-224.

Walter, S.J.; Christopher, S.C.; Elizabeth, A.K.; Peter, F.S. & Michael, J.D. (2007) - *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, Sinauer Associates, Sunderland.

Sítios da *Internet*:

www.mineralogie.uni-wuerzburg.de/palbot1.html

Neste sítio podemos encontrar uma enorme quantidade de ligações relativas a trabalhos, livros, e diversos endereços de instituições de investigação, enciclopédias e glossários e muitos outros endereços de interesse no domínio da Paleobotânica e consequentemente história da vegetação.

2.1.5. A Flora e a Vegetação do Quaternário na Europa e na Península Ibérica

2.1.5.1. As oscilações climáticas do Quaternário e a origem da flora e vegetação actual da Europa.

- A importância das oscilações climáticas do Quaternário na origem da flora actual da Europa e da Península Ibérica.

- Extinção de inúmeras estirpes terciárias e origem de outras novas, por hibridação e poliploidia.

- A vegetação dos períodos frios e a distribuição na Europa das:
    a) Tundras arbustivas.
    b) Estepes frias.
    d) Tundras arborizadas ou silvoestepes, com bétulas e pinheiros.
    c) As pradarias, as turfeiras, os juncais e caniçais floristicamente pobres com plantas aquáticas.

d) Florestas de folha caduca, de reduzida extensão próximo da costa.

e) As florestas sempreverdes. Posições pontuais no Sul da Europa e extensas manchas florestais no Norte de África.

- Os refúgios glaciais das espécies arctoterciárias e a definição das actuais posições reliquiais.
- Importância das migrações das plantas Árcticas para Sul durante os períodos frios. Esta descida, em latitude, permite um amplo cruzamento de floras e importantes migrações Eurasiáticas, as quais desaparecem durante os períodos quentes. Durante os períodos quentes, criam-se disjunções na distribuição desta flora idênticas às que hoje se verificam (disjunções Alpinas, Asiático-Alpinas e Árctico-Alpinas).
- Estudo das consequências da sucessão de ciclos climáticos diferenciados, na extinção de muitas espécies de carácter subtropical.

a) Os principais refúgios para a flora mediterrânea, durante os períodos frios (vales profundos, áreas próximas da costa, vertentes expostas a sul). Estudo da importância dos vales profundos do Douro, Sabor, Maças, Tejo, Guadiana, etc., e da importância das montanhas da Arrábida, Monchique, etc., como locais de refúgio em Portugal.

b) Estudo dos processos migratórios das plantas durante as diferentes fases e importância das montanhas e do mar Mediterrâneo como barreiras.

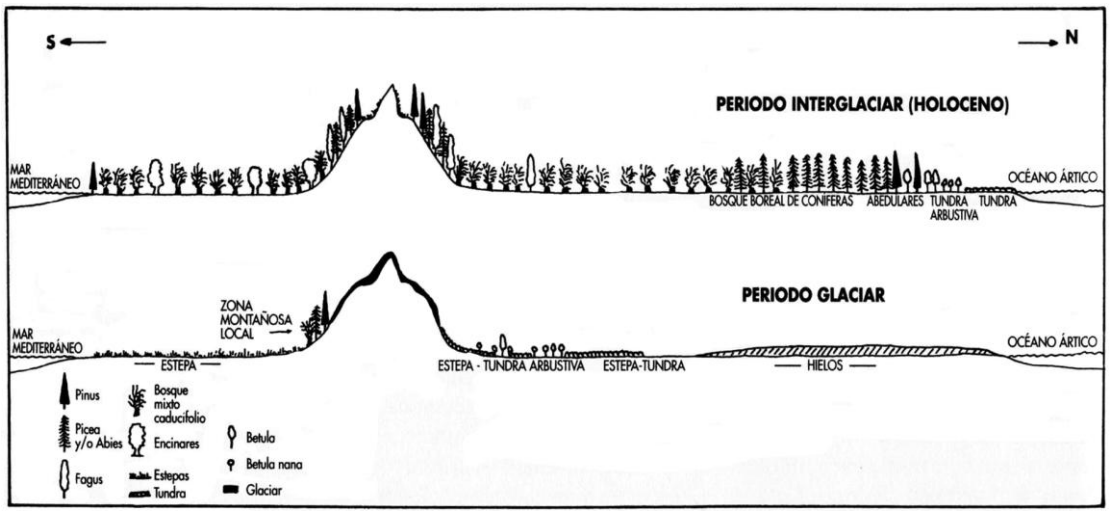


Figura 5. – Representação esquemática de uma secção Norte-Sul na Europa, da vegetação durante um período glaciário e outro interglaciário, segundo T. Van der Hammen y col. 1971, in Emílio Castro 2001)

2.1.5.2. A flora e a vegetação da Península Ibérica durante a última glaciação (Würm)

O Würm, como última grande glaciação, será estudado com pormenor no que respeita:

a) Domínio das formações herbáceas (*Gramineae*, *Cyperaceae*, *Compositae*)

b) Bosques isolados de *Betula*, *Juniperus* e *Pinus* nos locais mais favoráveis (climáticamente)

c) Os bosques temperados em mosaico com bosques termófilos perenifólios (*Laurus nobilis*, *Arbutus unedo*, *Prunus lusitanica*, *Quercus rotundifolia*, *Phillyrea latifolia*) próximo da costa (nas baixas latitudes temperadas).

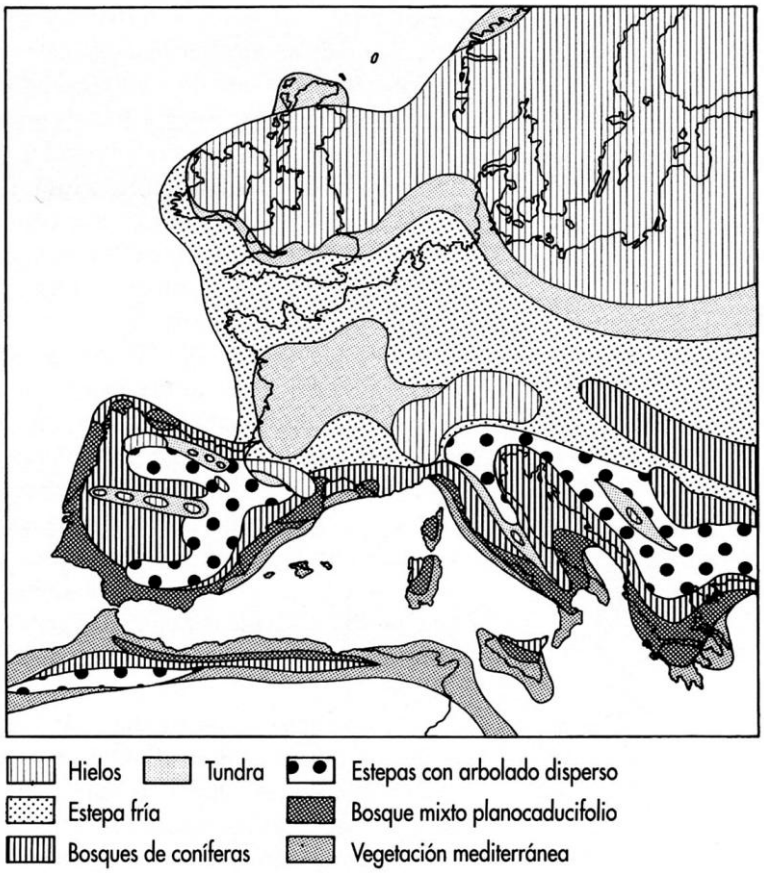


Figura 6 - hipótese de distribuição da vegetação no máximo Wurmiano. (in Emílio Castro 2001)

2.1.5.3. Evolução pós-glacial da flora e da vegetação da Península Ibérica

A recuperação climática, com início há 15000 anos (tardiglacial), caracterizada por grande instabilidade climática (interestádios de clima temperado (Allerod, Bölling) e curtas fases frias (Dryas)) durante os quais se dá um avanço e recuo dos bosques abertos de bétula, pinheiros e zimbros.

A Península Ibérica de carácter Atlântico.

- Estudo do avanço das formações estépicas nas montanhas do NW e Maciço Central da Península Ibérica, durante as pulsações frias do Dryas.

- Análise da expansão (evolução progressiva) dos bosques caducifólios. A expansão das espécies caducifólias (salgueiros, sorveiras, pilriteiros, aveleiras, carvalhos caducifólios) faz-se a partir dos refúgios no litoral.

- No final do Atlântico, os pinhais dominados por *Pinus sylvestris* que tinham ganho importância na recuperação dos bosques durante o tardiglacial, são maioritariamente substituídos por bosques caducifólios, dominados por carvalhos, freixos, ulmeiros, faias, tílias, teixos, azevinhos, castanheiros, e loureiros.

- História da expansão da faia (*Fagus sylvatica*), na Península Ibérica, no final do Atlântico, a partir dos refúgios dos Balcãs e Cárpatos.

A Península Ibérica de carácter Mediterrâneo.

- Evolução da vegetação das montanhas do Centro e do Sul da Península Ibérica desde o tardiglacial.

- Expansão dos bosques esclerófilos (azinhais, sobreirais e zambujais) que há cerca de 10 000 anos não representavam mais do que 20 % da vegetação.

Actividades práticas de aplicação dos conhecimentos.

1 - Será distribuído aos alunos um artigo para ler e comentar nas aulas:

Pott, R. (1998) – La evolución postglaciar de los bosques frondosos caducifolios en Europa, *Itinerea Geobotánica*, 11(1): 31-63.

Resumo simplificado da evolução dos bosques na fase final do período glaciar e pósglaciar na Europa Central (POTT 1998).

Divisão nas fases da história da vegetação (a.C.)		Composição de vegetação no Noroeste da Europa	Dados polínicos de grande significado
Subatlântico	Mais recente A partir de 900 (1100-900)	Fase dos bosques mais explorados: bosques de faias e bosques mistos de faia e carvalho, bosques de carvalhos e carpino. Diminuição de amieiro.	Aumento forte dos indicadores de povoados e de pólenes não procedentes de árvores. Aumento secundário de pinheiro e picea.
	inferior 1300 (1100-900)	Período da faia: Transformação dos bosques de carvalho e dos bosques mistos, em bosques de faia, de faia e carvalho e de carvalho e carpino; bosques de amieiro em terrenos húmidos	Aumento da faia e carpino
Sub -boreal	3200-1300	Fase dos bosques mistos de carvalho, com aumento mais fraco de ulmeiro e tília. Amieiro em terrenos húmidos. No final: expansão de faia e carpino, diminuição de aveleira, diminuição das zonas de refúgios do pinheiro.	Regressão do ulmeiro. Aparição dos indicadores de povoados (neolítico)
Atlântico	6000-3200	Fase dos bosques mistos de carvalho, com aumento mais forte de ulmeiro e tília. Amieiro em terrenos encharcados. Regressão enorme da extensão da área do pinheiro. Formação de zonas de refúgio para o pinheiro. Formação das turfeiras altas	Aumento da picea, abeto, faia, carvalho, ulmeiro, tília e diminuição do pinheiro.
Boreal	7000-6000	Fase da aveleira: bosques de vidoeiro e pinheiro ricos em aveleiras.	Primeiro aumento da aveleira
Pré-boreal	8300-7000	Fase do vidoeiro e pinheiro: de novo formação dos bosques de vidoeiro e pinheiro.	De novo aumento de vidoeiro e Pinheiro
Subártico	Mais recente 8800-8300	Fase mais recente das tundras (período mais recente do Dryas)	Retrocesso do pinheiro e vidoeiro
	Intermédio (Alleröd) 10000-8800	Fase do pinheiro e do vidoeiro: primeira formação dos bosques de pinheiro e vidoeiro	
	Inferior até 10 000	Fase inferior das tundras (período inferior do Dryas)	Aumento do pinheiro, zimbro e vidoeiro.
	11300-10400	Interestádio de Bölling	Primeira ocorrência de pólen de zimbro (*Juniperus*), salgueiro e *Hippophae*
Árctico		Fase das tundras sem árvores	

Pott (1998) divide a história da evolução dos bosques caducifólios na Europa Central, em dois períodos, respectivamente o glaciar e o pós-glaciar.

A – Fase glaciar:

Analisar os períodos (duração) e a flora e a vegetação que os caracterizam:

- Até 11000 a.C. domínio da tundra de clima frio continental de características árcticas no qual houve predomínio de uma flora glaciar sem árvores, com prados e vidoeiros anões (*Betula* sp.) (período antigo da tundra).
- Muito lentamente aparecem os arbustos, subarbustos e arbustos anões, que precisavam de luz, predominantemente *Salix* e *Juniperus* que cresciam prostrados e, em menor frequência, a *Ephedra* e *Hippophae* (interestádio Bölling).
- No período recente da tundra, a temperatura estival de assimilação na superfície do solo oscilava entre 15º e 20º. A flora glaciar ou flora de Dryas (devido à sua espécie mais típica – *Dryas octopetala*) era composta por arrelvados de gramíneas e ciperáceas, salgueiros arbustivos, arbustos anões e arbustos de *Hippophae*, assim como estepes subárcticas ricas em espécies de *Artemisia*.
- O período do pinheiro e vidoeiro, na etapa mais recente de Alleröd (10000-8000 a.C.) caracterizou-se por um povoamento florestal de vidoeiro (*Betula alba*) no noroeste da Europa, e pinhais (*Pinus sylvestris*), principalmente no este e sudeste. Sob a copa dos pinheiros, devido à sombra, foram diminuindo rapidamente as espécies da estepe fria, assim como as gramíneas e ciperáceas.
- No final de Alleröd, verifica-se um período com fraca importância de bosques (8800 a 8300 a.C.), devido ao clima desfavorável, motivado pelo avanço do glaciar do Báltico. Verifica-se uma redução das espécies arbóreas (*Pinus sylvestris*), com o consequente aumento de herbáceas e arbustivas heliófitas.

B – Fase pós-glaciar:

Analisar os períodos (duração) e a flora e a vegetação que os caracterizam.

- No pré-boreal 8300 a 7000 aC. (período do vidoeiro e do pinheiro) que iniciou a fase pós-glaciar, verifica-se uma melhoria climática, que conduziu à formação do povoamento florestal da Europa Central. As análises polínicas denotam um aumento de árvores e diminuição das espécies não arbóreas. Nesta fase, são comuns os bosques de pinheiro e vidoeiro, com dominância do primeiro.
- No início do Boreal (7000 a 6000 a.C.), à medida que o clima se torna mais ameno, surge o período da aveleira (*Corylus avellana*) e carvalhal misto.

Inicialmente a presença de aveleira nos pinhais era escassa, mas aumentou progressivamente. Devido ao seu carácter heliófito, dominou inicialmente nas orlas dos bosques. No final do Boreal chegaram outras espécies arbóreas, mais exigentes em temperaturas elevadas como os ulmeiros (*Ulmus* sp.), carvalhos (*Quercus* sp.), as tílias (*Tilia* sp.), o bordo-comum (*Acer* sp.), o freixo (*Fraxinus exelsior*), o amieiro (*Alnus glutinosa*) e o abeto-vermelho (*Abies* sp.)

- Período do carvalhal misto. O atlântico (6300 a 3200 a.C.) é caracterizado fundamentalmente por uma diminuição drástica da área do pinheiro e aumento da percentagem de polens de amieiro (*Alnus glutinosa*), nas sondagens. Este período caracteriza-se pelos bosques de carvalho-roble e ulmeiros, tílias e freixos. Os pinhais ficaram circunscritos aos solos arenosos, mais pobres, e nos vales, com características palustres, ocorrem amieiros. O abeto-vermelho (*Abis* sp.) forma florestas em áreas de média altitude.

  É neste período, principalmente na transição do boreal para o atlântico, que se inicia a formação da maioria das turfeiras do Noroeste da Europa Central.

- Sub-boreal 3200-1300. Mudança do período do carvalhal para o período do faial. Uma melhoria climática permitiu a expansão de algumas coníferas e espécies caducifólias, como a faia (*Fagus sylvatica*) e o carpino (*Carpinus betulus*), a partir de locais refúgio. Chegaram ao noroeste da Europa de forma gradual, segundo as alterações climáticas. A faia estendeu-se para Norte, a partir dos seus refúgios na região mediterrânea (Grécia, Adriático, Alpes e Pirenéus, entre outros). A aveleira-brava começou a reduzir a sua área e o pinheiro manteve o ritmo de diminuição de locais-refúgio.

- No período da faia houve uma mudança substancial na composição dos bosques. A faia começou a dominar, em detrimento da tília, do ulmeiro, do carvalho-roble e da aveleira-brava. As causas deste retrocesso podem ter sido devidos a:

  a) Os bosques de faia estão melhor adaptados às novas condições ambientais, do que os bosques mistos de carvalho-roble. O recuo dos ulmeiros e das tílias coincidiu com a continentalização do clima (mais frio e seco), durante um longo período, reduzindo a competição com as faias.

  b) A faia impõe-se como único elemento umbrófilo, prejudicando as espécies heliófilas, especialmente a aveleira.

- Sub-atlantico 1300-900 a.C. Expansão do *Carpinus betulus* posterior ao da faia e formação de bosques mistos com carvalhos.
- O período dos bosques em exploração coincidiu com as primeiras intervenções significativas realizadas pelo ser humano, nos bosques puros ou mistos naturais de faia, carvalho-roble e carpino, entre outros. A sedentarização do homem conduziu à substituição de florestas por terrenos de cultivo e pastagens.

2 – Análise da geocronologia dos principais acontecimentos que influenciaram a evolução da flora na Península Ibérica no Terciário e Quaternário, com base num quadro extraído de CARDONA (1991).

Unidade geocronológicas				
	Época	**Idade**	Anos (milhões)	**EPISÓDIOS**
TERCIÁRIO	**Miocénico**	Tortoniano	9,6	**Arrefecimento climático:** - Aproximação de África e Europa - Isolamento progressivo do mar Mediterrâneo - Perda de influência marinha - Continentalização do clima (frio e seco) - Xericidade
		Messiniano	6,75 6,25 5,25	**Crise de salinidade:** - Lenta alteração climática - Perda de comunicação entre o Mar Mediterrâneo e o Oceano Atlântico. - Balanço hídrico negativo - Afastamento de linha de costa (100km) – Mar Mediterrâneo.
	Pliocénico	Tabaniano		**Clima subtropical:** - Abertura do Estreito de Gibraltar - Entrada de água Atlântica. - Floras isoladas (Africana e Europeia)
Quaternário	**Plistocénico**	Pré-glaciar DONAU Interglaciar GUNZ Interglaciar MINDEL Interglaciar RISS Interglaciar WÜRM	2,0 0,01	**Glaciações**: -Arrefecimento progressivo do clima (subtropical) -Alternância de época fria (glaciar) com a quente (interglaciar) -Períodos glaciários (espécies alpinas ou árcticas). -Períodos interglaciários (espécies termófilas). -Fases glaciais (até 12 ºC) no Hemisfério Norte -Extensas massas de gelo que avançam em latitude (para Sul) e em longitude (Europa e América do Norte)
	Holocénico	Actual interglaciar		**Acção Antrópica:** - Áreas adequadas para a criação de gado (ovino e caprino) e cultivo de cereais. - Degradação edáfica que ocorreu após o período de agricultura intensiva - Degradação da vegetação original, com perda de diversidade do estrato lenhoso e aumento de espaços abertos ou orlas.

Análise do trabalho apresentado de Honrado, Aguiar e Caldas 2000 "Paleoclimatic relicts in the flora of northern Portugal"; comunicação apresentada às II Jornadas do Quaternário da APEQ . Estes autores reconheceram os seguintes tipos de relíquias territoriais no Norte de Portugal:

Tipo 1. Paleotropicais (P) — *Taxa* característicos de vegetação paleotropical terciária, progressivamente substituída por vegetação mediterrânea e temperada a partir do Miocénico.

Subtipo 1.1. Xerofíticas (Px) — Entre este subgrupo de relíquias encontram-se fetos xerofíticos e gimnospérmicas aciculifólias.

Subtipo 1.2. Mesofíticas (Pm) — Hoje em dia, na sua grande maioria, são fetos termo-higrófilos ou árvores e arbustos laurifólios.

Tipo 2. Temperadas würmianas (T) — espécies de óptimo biogeográfico eurossiberiano adaptadas ao macrobioclima temperado, andares supra a orotemperado, das quais sobreviveram pequenas populações acantonadas nas mais altas serras do norte e centro de Portugal ou então em biótopos particularmente húmidos e sombrios, com o recuo dos gelos durante o Holocénico.

Tipo 3. Mediterrâneas ante-würmianas (M) — espécies mediterrâneas, termófilas e por isso sensíveis aos frios invernais e frequentemente sem escamas de protecção (catafilos) dos gomos vegetativos, reduzidas a pequenas populações nas áreas mais secas e quentes do vale do Douro. Supõe-se, e daí o seu carácter de relíquias territoriais, que a sua penetração neste vales tenha ocorrido antes da última glaciação. Esta hipótese só poderá ser definitivamente comprovada através de estudos filogeográficos.

Bibliografia Fundamental

Allen, J.M.; Huntley, B. & Watts, W.A. (1996) - The vegetation and climate of northwest Iberia over the last 14 000 yr, *Journal of Quaternary Science*, 11: 125–147.

Bennett, K.D.; Tzedakis, P.C. & Willis, K.J. (1991) - Quaternary refugia of north European trees, *Journal of Biogeography*, 18:103–115.

Cardona, F.S.; Ollero, H.S.; Martinez, T.S. & Bernaldez, F.G. (1991) – *Las estepes Ibéricas*. MOPT, unidades Remáticas Ambientales de la Secretaria de Estado para las Políticas del Água y el Medio Ambiente. Madrid.

Hewitt, G.M. (1999) - Post-glacial re-colonization of European biota, *Biological Journal of the Linnean Society*, 68:87–112.

Honrado. J.; Aguiar, C.; Barreto-Caldas F.; Almeida-da-Silva, R. & Capelo, J. (2001). Paleoclimatic relicts and climatic disjunctions in the flora of northern Portugal. *Estudos do Quaternário*, 4: 49-60.

Lowe, J.J. & Walker, M.J.C. (1997) – *Reconstructing Quaternary Environments*, Longman, Sc. & Tech., Essex.

Mateus, J.E. (1992) - *Holocene and present-day ecosystems of the Carvalhal Region, Southwest Portugal*, Tese de Doutoramento, Universidade de Utreque.

Peñalba, M.C. (1994) - The history of the Holocene vegetation in northern Spain from pollen analysis, *Journal of Ecology*, 82:815–832.

Pott, R. (1998) – La evolución postglaciar de los bosques frondosos caducifolios en Europa, *Itinerea Geobotânica*, 11(1):31-63.

Ramil-Rego, P.; Aira Rodriguez, M.J. & Alonso Mattias, F. (1995) – Caracterización climática y vegetacional de la Serra de Gerês (Portugal) durante el Tardiglaciar y el Holoceno: análisis polínico de la Lagoa do Marinho, *In Actas 3ª Reun. Quat. Ibérico*, Coimbra (1993): 85-92.

Ramil-Rego, P.; Muñoz-Sobrino, C.; Rodríguez-Guitián, M. & Gómez-Orellana L. (1998) - Differences in the vegetation of the North Iberian Península during the last 16 000 years, *Plant Ecology*, 138:41–62.

Bibliografia Complementar

Andrade, A.S. (1985) – Evolução (Paleogeográfica) do Território Continental Português, *Genovas*, 8/9:53-68.

Crowley, T.J. & North G.R. (1991) – *Paleoclimatology*, Oxford University Press, New York.

Ferreira, A.B. (2000) – Considerações acerca do arrefecimento Plistocénico em Portugal, *Finisterra*, 35(70):89-101.

Ferreira, A.B. (1981) - Manifestações periglaciares de altitude na Ilha da Madeira, *Finisterra*, 16(32):213-229.

Hewitt, G.M. (2000) - The genetic legacy of the Quaternary ice ages, *Nature*, 405:907–913.

Mateus, J.E. & Queiróz, P.F. (1993) - *Os estudos de Vegetação Quaternária em Portugal; Contextos, balanço de resultados, perspectiva,*. in A.P.E.Q (Ed.) "O Quaternário em Portugal", Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário, Colibri, Lisboa.

Mateus, J.E. (1989) - Lagoa Travessa. A Holocene pollen diagram from the South-West coast of Portugal, *Revista de Biologia*, 14:17-94.

Mateus, J.E. (2000) - Paleoecologia Litoral nos Últimos 15 Mil Anos, *Jornadas do Mar 2000, Caderno de Resumos* 17. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Mateus, J.E; Queiróz, P.F. & Leeuwaarden, V. (2001) - *ESTRELA: Processos Geomorfológicos e Biofísicos e Unidades de Paisagem em Montanhas Mediterrâneas - Relatório Final*, MLJB - CIPA/IPA, Julho 2001.

Mateus, J.E; Queiróz, P.F. & Leeuwaarden, V. (2001) - *FOSSILVA* - Dynamics of forest tree biodiversity: linking genetic, palaeogenetic and plant historical approaches, *First report of Participant 08 IPOARQ. CIPA/IPA.*

Queiróz, P.F (1989) - A preliminary palaeoecological study at Estacada (Lagoa de Albufeira), *Revista de Biologia*, 14: 3-16.

Queiróz, P.F. (1985) - Dados para a História da vegetação Holocénica da Região da Lagoa de Albufeira, *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico*, 2:251-259.

Queiróz, P.F. & Mateus, J.E. (1994) - Preliminary palynological studies at Lagoa de Albufeira and Lagoa de Melides, Portugal, *Revista de Biologia*, 15: 15-27.

Ramil-Rego, P.; Rodríguez-Guitián, M. & Muñoz-Sobrino, C. (1998) - Sclerophyllous vegetation dynamics in the north of the Iberian Peninsula during the last 16 000 years, *Global Ecology and Biogeography*, 7:335–351

Salanon, R. & Lacoste, A. (1969) - *Elements de Biogeographie*, Paris, F. Nathan.

Van Der Knapp, W.O. & Van Leeuwen, J.N. (1997) – Late Glacial and early Holocene vegetation succession, altitudinal vegetation zonation and climate change in Serra da Estrela, Portugal, *Review of Palynology*, 97: 239-285.

Weiss, S.J. & Ferrand, N. (2006) - *Phylogeography of European Refugia*. Springer, Amsterdam.

Zagwijn, W.H. (1992) - Migration of vegetation during the Quaternary in Europe, *Courier Forshunginstitut Senckenberg*, 153:9–20.

Sítios da *Internet*:

http://www.esd.ornl.gov/projects/qen/nerc.html apresenta mapas de distribuição mundial e por continente da cobertura vegetal do máximo da glaciação Wurmiana - 18 000 B.P. Ainda neste sítio temos acesso a uma série de trabalhos sobre a evolução quaternária da vegetação na Europa e no Mundo.

http://stommel.tamu.edu/~baum/paleoveg.html (apresenta alguns mapas de paleovegetação no máximo da glaciação Wurmiana e também um mapa interessante com a reconstituição da vegetação mundial antes da actividade antrópica mais acentuada).

http://gaim.unh.edu/Structure/Key_Issues/Biome6000/1994workshop.html Neste sítio poderá consultar informação sobre um projecto de estudo da paleovegetação (biomas) mundiais, "*Global palaeovegetation data for climate-biosphere model evaluation. A project to develop global biome data sets for 6000 and 18000 14C-yr BP from pollen and plant macrofossil records*"

http://www.royalbcmuseum.bc.ca/nh_papers/plantfossils.html Apresenta algum interesse nas questões associadas à importância do estudo dos restos fósseis de plantas para a história da evolução da vegetação no Quaternário. O nome do artigo é: "Climates and Landscapes from Plant Fossils of the Quaternary".

3. Os Territórios Biogeográficos.

3.1. Noção de território florístico, riqueza florística e elemento fitogeográfico.

Território Florístico

Noção de **território florístico**, como um espaço de características macroecológicas uniformes e com uma composição florística relativamente homogénea (flora constante).

A passagem de um território florístico para outro diferente, caracteriza-se por uma modificação significativa nas variáveis ambientais e, consequentemente, por uma substituição significativa do cortejo florístico.

Abordagem sumária dos principais factores responsáveis pelas mudanças de flora entre diferentes territórios: Climáticos, Geológicos, Geomorfólogicos, Litológicos, antrópicos e edáficos.

Riqueza florística

Representa a diversidade da flora contida num determinado território biogeográfico. Este valor pode variar de forma significativa de território para território, com base numa grande diversidade de variáveis como: Clima, História Biogeográfica, Acção Humana, Litologia e Morfologia.

A **Riqueza Florística** define-se através do número de diferentes *taxa* presentes no território biogeográfico considerado. Como este valor bruto está dependente da dimensão do território, a utilização deste valor para comparação entre territórios diferentes é muito pouco fiável. Desta forma, utiliza-se a **Riqueza Florística Relativa** que corresponde ao número de diferentes *taxa* presentes no território a dividir pela área total do território. Pode calcular-se, também, a **Riqueza Areal,** que corresponde ao número de *taxa* diferentes num quadrado de 100 km de lado.

A diversidade relativa pode calcular-se com base na utilização de quadrados, de diferentes dimensões, consoante a formação vegetal considerada. Assim, a dimensão do quadrado a utilizar, poderá ir de um metro quadrado, em comunidade herbáceas, até várias centenas de metros quadrados, em comunidades arbustivas e arbóreas. Neste caso a riqueza florística do território é calculada com base numa determinada quantidade de quadrados de amostragem, nos quais se calculou a riqueza florística.

O cálculo da riqueza florística pode ser usado para determinar a diversidade da flora ao longo de gradientes ecológicos. Por exemplo, podemos calcular a evolução da riqueza florística, ao longo de um transecto realizado no litoral, desde a linha de água, até às dunas situadas em posição mais interior. Ao longo deste transecto, desenvolvem-se gradientes ecológicos (salinidade, estabilidade das areias, vento)

que justificam mudanças significativas da composição florística das comunidades vegetais.

Território	Riqueza Florística Quadrados de 100Km de lado
Árctico	100
Temperados	1500
Mediterrâneos	2000 - 4000
Brasil	3700
Cabo (África do Sul)	4500
Malásia	3200
Quénia	3800

Extraído de: Alcaraz Ariza (1999)

3.2. Conceitos associados à corologia.

Área de distribuição: corresponde ao espaço definido pelo polígono no interior do qual se situam todos os pontos de distribuição de uma planta.

A área de distribuição de uma planta, está dependente de vários factores que importa estudar:

- Diversidade de *habitats* nos quais consegue sobreviver e portanto se encontra adaptada.
- Tipo e eficácia dos mecanismos de dispersão.
- Lugar de origem da planta (local a partir de onde se dá a sua disperão).
- Competição pelo espaço e pelos recursos.

3.2.1. Tipos de áreas de distribuição

3.2.1.1. Dimensão das áreas de distribuição

Quanto à dimensão da área de distribuição, as espécies podem classificar-se em:

- **Cosmopolitas** - Apresentam uma ampla distribuição por toda a Terra.

- **Sub-cosmopolitas** – Apresentam uma ampla distribuição na Terra, porém faltam em algumas áreas.
- **Restritas** – Plantas que apresentam localização restrita. Representa o oposto das duas situações anteriores. Trata-se de taxas que apenas ocorrem num espaço muito localizado. Em Portugal, existem diversos exemplos, como a *Euphorbia gomes-pedroi* nas encostas meridionais de Sesimbra, a *Silene sintrana* em Sintra, a *Armeria pseudarmeria* no Cabo da Roca e outras. As espécies com este tipo de área de distribuição são, quase sempre, consideradas como endemismos de um determinado território e portanto, apresentam sempre um elevado valor para conservação.

3.2.1.2. Áreas contínuas e disjuntas.

As áreas de distribuição de uma planta podem ser contínuas ou disjuntas:

a) Áreas contínuas – Diz-se que uma planta apresenta uma distribuição contínua, quando não apresenta descontinuidades na sua distribuição, ou seja, toda a área de distribuição da planta, encontra-se unida, sem espaços vazios da sua presença. As plantas que mais frequentemente apresentam este tipo de distribuição são *taxa* recentes, do ponto de vista evolutivo, e portanto este tipo

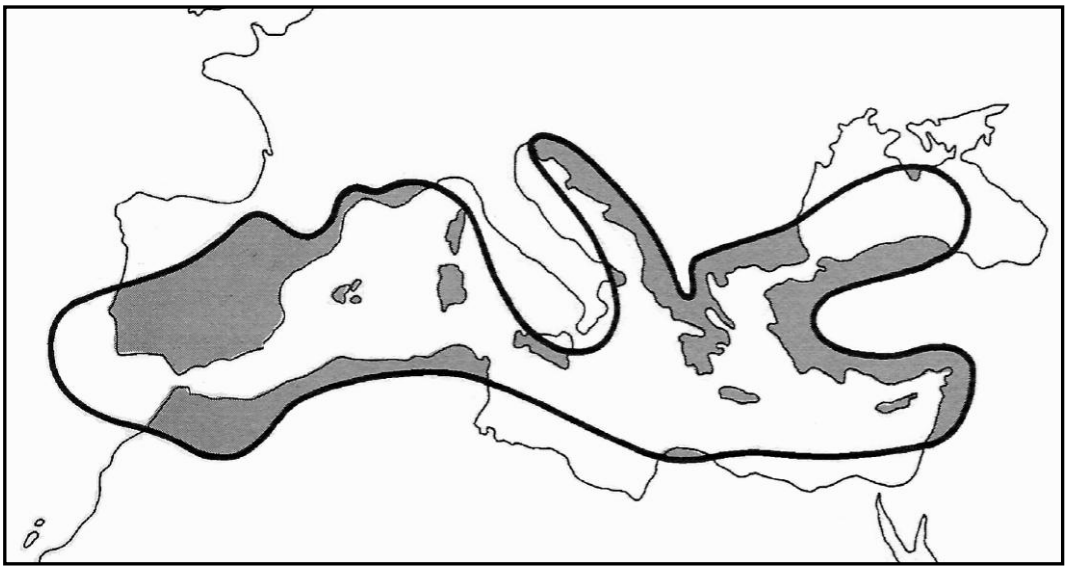


Figura 7 - Distribuição contínua (sub-contínua) do carrasco (*Quercus coccifera*, incluindo *Quercus calliprinus*), na bacia mediterrânica (distribuição perimediterrânica).
(extraído de Izco 2004)

de distribuição, está associado à modernidade e ao sucesso na expansão (existe concordância entre as necessidades ecológicas e as condições do biótopo).

Exemplos de distribuições "contínuas": sobreiro (*Quercus suber*); o carrasco (*Quercus coccifera*).

b) Áreas disjuntas – Diz-se da planta que apresenta uma distribuição fragmentada, com áreas afastadas, umas relativamente às outras (disjuntas).

A disjunção está, na maioria dos casos, associada a *taxa* antigos, que tiveram áreas de distribuição contínuas, alargadas e que progressivamente se fragmentaram. Este tipo de distribuição significa antiguidade e frequentemente retrocesso dos *taxa*.

Discussão da importância deste fenómeno, na criação de endemismos e na definição de flora reliquial. Estes aspectos estão associados com a importância destes *taxa* e dos *habitats* onde ocorrem para protecção.

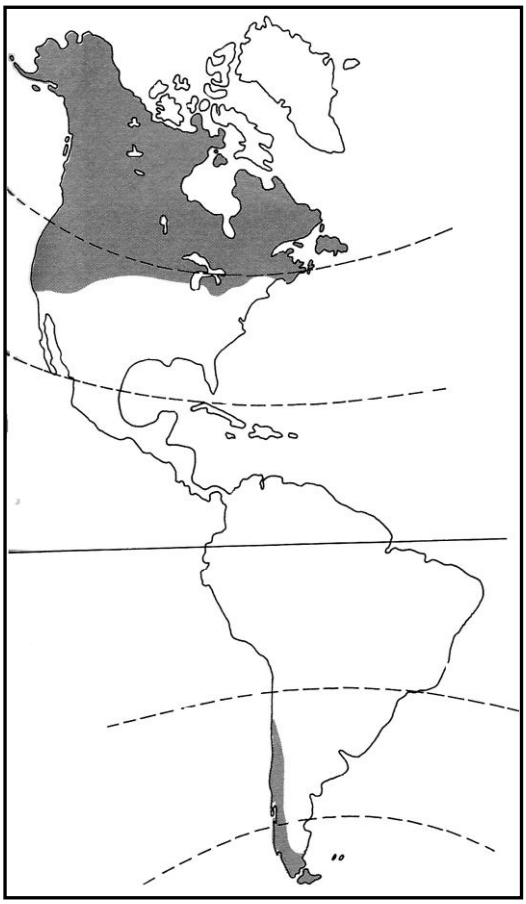


Figura 8 - Distribuição disjunta de *Anemone multifida* na América. Neste caso trata-se de uma distribuição bipolar. (extraído de Izco 2004)

Muitas destas disjunções são devidas a fenómenos geológicos como o afastamento dos continentes, formação de cadeias montanhosas, ou instalação de outras barreiras geográficas como rios, lagos e, frequentemente, devido às oscilações climáticas, ao longo da história geológica da Terra.

Dar aos alunos outros exemplos deste tipo de distribuição para Portugal, como os que sucedem entre as plantas de óptimo Eurossiberiano, isoladas no Sul de Portugal, devido às oscilações climáticas do Quaternário.

3.2.1.3. Endemismos

a) Definição de endemismo

Espécies que existem num dado território (em regra pouco extenso) e resultaram de mutação ou hibridação, seguida de selecção natural, a partir de populações mais ou menos estendidas de uma espécie. Também se pode falar em endemismos, no que respeita às comunidades vegetais. Neste caso, são formações vegetais que ocorrem apenas num determinado território biogeográfico. Nesta perspectiva, podemos falar de comunidades vegetais endémicas, a diferentes escalas, consoante o nível hierárquico do território biogeográfico considerado (comunidade endémica de um superdistrito, de um Distrito, de uma Província, de uma Região, etc.)

b) Origem da flora endémica (isolamento orográfico, desértico, edáfico e insular). O isolamento é umas das principais causas da formação de um endemismo. Esse isolamento poderá ter uma origem biótica ou abiótica. No segundo caso, estudaremos as consequências do isolamento de populações devido aos seguintes aspectos:

- **Isolamento Orográfico**. As montanhas introduzem quase sempre uma realidade climática, hidrológica e edáfica, diferente das áreas envolventes, onde se encontra implantada. Por este motivo, alguma da flora que se desenvolve nos sectores mais elevados, encontra-se isolada, pois os territórios mais baixos, apresentando uma realidade climática diferente, não permitem a descida em altitude, dessa flora isolada. Desta forma, não é permitido o cruzamento com outras populações da mesma espécie, geograficamente afastadas.

  Análise de exemplos: Monte Quénia, Serra Nevada, Pirenéus, Maciço Central Ibérico (Serra da Estrela face às restantes montanhas da Cordilheira Central). Estudo dos problemas levantados pela utilização de exemplares Espanhóis de vidoeiro (*Betula celtiberica*) para colonizar a Serra da Estrela.

  Análise da importância das mudanças climáticas no isolamento da flora de montanha.

- **Isolamento desértico**. O isolamento, neste caso é de natureza climática e também edáfica. Poucas são as espécies que sobrevivem à escassa presença de água, elevadas ou baixas temperaturas, elevadas amplitudes térmicas e à fraquíssima evolução pedogenética. A flora, que consegue colonizar estes

espaços fica isolada e especia, pelo que a flora dos desertos é muito rica em endemismos.

Exemplo: (desertos da América do Sul ricos em cactos; desertos da África Austral). Nesta perspectiva, serão também analisados os areais Portugueses que, encerram um elevado número de endemismos.

- **Isolamento edáfico**. Tipos específicos de solos, desenvolvidos sobre materiais de ocorrência pouco frequente e que apresentam uma distribuição exígua (locais isolados). É o caso dos solos evoluídos a patir das rochas ultrabásicas do Maciço de Morais (Trás-os-Montes) que dão origem a uma flora rica em endemismos serpentinícolas. Dar exemplos de plantas endémicas dos serpentinitos do Maciço de Morais (consultar a flora de FRANCO (1971-1994)
- **Isolamento insular**. Trata-se de um dos mais estudados e importantes mecanismos de desenvolvimento de flora endémica e comunidades vegetais endémicas. As plantas que colonizam as ilhas costeiras e oceânicas têm, em parte, uma origem continental. O isolamento das populações insulares de uma espécie permite a especiação e desenvolvimento de endemismos.

  Dar exemplos das ilhas Atlânticas do arquipélago dos Açores e da Madeira (ilhas oceânicas) e das Berlengas (ilhas costeiras).

c) Paleoendemismos (macroendemismos ou endemismos relícticos). Estão representados por flora reliquial, que se encontra isolada, devido à extinção das populações vizinhas. Assim, estes endemismos constituem-se com base numa população de distribuição extensa que se vai contraindo progressivamente. A maioria destas situações acontece por mudanças climáticas, mas também por uma longa história da ocupação do solo (desde o Neolítico) que vão tornando determinadas regiões do globo, progressivamente desfavoráveis a uma espécie. Este tipo de endemismos pode ocorrer a vários níveis taxonómicos (famílias, géneros, espécies).

Análise de um exemplo clássico deste tipo de endemismo: A *Ginkgo biloba* (árvore-dos-pagodes) é considerada uma das espécies de árvores mais antigas, actualmente existente. Aparece no Pérmico e regista o seu óptimo no Jurássico, período do qual se conhecem fósseis desta planta, em quase todo o Hemisfério Norte. As mudanças climáticas e a orogenia posteriores foram-lhe reduzindo

progressivamente a sua área de distribuição, até à actual área de distribuição nas montanhas da China.

d) Neoendemismos. Também designados micoendemismos, estão restringidos os níveis taxonómicos infraespecíficos. São endemismos de formação recente, em que a constituição de populações, genética e morfologicamente diferentes, ainda não está concluída. É o caso das populações isoladas, de espécies de óptimo eurossiberiano, que se encontram no Sul de Portugal ("ilhas atlânticas"). O isolamento é recente, com menos do que 10 000 anos e portanto a diferenciação das populações isoladas, ainda não se assume ao nível específico.

3.2.2. Variações temporais nas áreas de distribuição.

3.2.2.1. Expansão, regressão e extinção.

- Modificação das áreas de distribuição com o tempo.

  a) As **variações progressivas,** como consequência da expansão das áreas das plantas a partir dos locais onde se originaram.

  b) As **variações regressivas**, como consequência da redução de áreas mais amplas de distribuição das plantas.

- Factores que intervêm na expansão:

  a) Capacidade de adaptação às mudanças nas características físicas dos biótopos.
  b) Resistência às pragas
  c) Grande capacidade competitiva com outras plantas
  d) Actividade antrópica.

- Factores que intervêm na regressão:

  a) Mudanças climáticas ou de outras características físicas dos biótopos.
  b) Actividade de parasitas
  c) Fraca capacidade competitiva com outras plantas
  d) Actividade antrópica.

- A actividade humana constitui actualmente o principal factor que intervém na expansão e na regressão das plantas. De forma voluntária ou involuntária, o Homem transporta as plantas de um local para outro.

Actualmente, a flora de um território, inclui um conjunto de plantas de origem diversa. Apresentação da classificação das plantas sinantrópicas de KORNAS (1990), actualmente a mais utilizada:

- **Apófitos** (*apophyta*) – Espécies sinantrópicas autóctones
- **Antropófitos** (*antropophyta*) – Espécies sinantrópicas alóctones, voluntária ou involuntariamente introduzidas pelo Homem
    - **Metáfitos** (*metaphyta*) – Antropófitos permanentemente estabelecidos
        - **Arqueófitos** (*archaeophyta*) – Metáfitos estabelecidos em datas anteriores a 1500 d.C.
        - **Epecófitos** (*epoecophyta*) – Metáfitos introduzidos em datas posteriores a 1500 d.C. exclusivamente estabelecidos em comunidades ruderais e arvenses
        - **Agriófitos** (*agriophyta*) – Metáfitos introduzidos em datas posteriores a 1500 d.C. estabelecidos em comunidades naturais e seminaturais
    - **Diáfitos** (*diaphyta*) – Antropófitos não permanentemente estabelecidos
        - **Efemerófitos** (*ephemerophyta*) – Diáfitos temporariamente introduzidos
        - **Ergasiofigófitos** (*ergasiophygophyta*) – Diáfitos escapados de cultura

Discutir as definições de:

a) **Plantas autóctones**. Plantas que se originaram nesse território, ou chegaram até ele por via natural, sem terem sido induzidas pelo ser humano.

b) **Plantas alóctones**. Plantas que chegaram a um território devido à acção antrópica. Muitas plantas alóctones foram introduzidas pelo Homem, devido

ao seu interesse económico (alimentar, industrial, ornamental, medicinal, etc.), e desta forma mantêm-se no território como **plantas cultivadas**. A maioria destas plantas depende, na sua sobrevivência, apenas dos cuidados do homem.

c) **Plantas naturalizadas**. As plantas alóctones, introduzidas voluntariamente ou involuntariamente pelo homem e que se adaptaram às condições ambientais do território, tornaram-se plantas naturalizadas. Estas plantas multiplicam-se naturalmente e não precisam de apoio humano, para a sua manutenção. Muitas destas plantas comportam-se como infestantes e colonizam frequentemente espaços degradados, como bermas de caminhos e estradas, lixeiras, escombreiras, e outros.

d) **Plantas invasoras**. Entre as plantas naturalizadas, algumas colonizam os ecossistemas naturais ou seminaturais, e portanto vão competir com a vegetação autoctone. Quando esta competição implica a eliminação parcial ou total da vegetação autóctone, então estas plantas denominam-se invasoras. Dar alguns exemplos de plantas invasoras, como o jacinto-de-água, cortaderia ou erva-das-pampas, diversas espécies de acácias, e de *Carpobrotus*, e outras.

Análise sumária do trabalho de Alemeida & Freitas (2000) sobre a "Flora exótica e Invasora de Portugal".

3.3. Critérios da tipologia biogeográfica.

- Problemas levantados pela artificialidade das fronteiras biogeográficas. Estas estabelecem-se por motivos científicos, porém, como não correspondem a realidades tangíveis, estão sujeitas a discussão e a ajustamentos, seguindo o aumento dos conhecimentos sobre o mundo natural. Serão referidos alguns exemplos de alterações nas fronteiras biogeográficas, preferencialmente para Portugal.
- A delimitação de territórios biogeográficos permite a sua posterior comparação do ponto de vista florístico.

- A classificação dos territórios florísticos faz-se de forma hierárquica, segundo o grau de similitude entre eles.

- São vários, os critérios que suportam a tipologia biogeográfica e que permitem a segregação dos diferentes territórios biogeográficos:

a) A tipologia biogeográfica pode basear-se na presença de flora endémica.
b) A tipologia biogeográfica pode considerar simultaneamente a flora e a vegetação, ou seja, valorizar a presença de flora endémica mas também de comunidades vegetais que caracterizam um determinado território.
c) A tipologia biogeográfica pode basear-se na presença de comunidades reliquiais, ou de flora reliquial.
d) A tipologia biogeográfica pode apresentar uma perspectiva histórica, sobre a origem da vegetação, ou seja; a individualização do território biogeográfico pode basear-se na história da vegetação (paleobiogeografia).

3.4. Conceito de reino, região, província, sector e distrito.

Os territórios biogeográficos são classificados segundo uma hierarquia, que apresenta os seguintes níveis fundamentais, considerados por quase todas as classificações:

* **Reino**
* **Região**
* **Província**
* **Sector**
* **Distrito**
***Tessela**

As categorias ou divisões hierárquicas, podem-se agrupar (Superdistrito, Superprovíncia) ou subdividir (Subsector, Subprovíncia).
As categorias deste sistema hierárquico são espaços geográficos de superfície contínua, à excepção da Tessela, que incluem os acidentes orográficos e variações geológicas, que podem surgir na sua área de distribuição.

A Tessela é unidade fundamental da biogeografia. Trata-se de um território suficientemente homogéneo, do ponto de vista ecológico, para que, dinâmicamente, não possua mais do que uma comunidade vegetal madura (*clímax*). Assim, podemos afirmar que, uma tessela é ocupada por apenas uma série de vegetação. É caracterizada pela homogeneidade de pelo menos um atributo da geosfera (solo, rocha, água, etc.) e com pequenas variações dos outros.

Distrito: Trata-se de um espaço geográfico que, embora não integrando um *clímax* próprio ("endémico"), apresenta comunidades vegetais reliquiais próprias e por isso denominadas como características, por ocorrerem apenas nesse território. Assumem-se, ainda, como diferenciais relativamente a territórios vizinhos, as comunidades vegetais finícolas que normalmente se encontram no limite da sua distribuição geográfica. O distrito apresenta mosaicos tesselares singulares, relacionados com condições edáficas particulares. É frequente os seus limites estarem associados a uma determinada paisagem, correspondente a uma utilização particular dos solos pelo homem, como sucede na lezíria Ribatejana (Distrito Tagano). Actualmente, há uma tendência para fazer coincidir os limites do distrito, com os de uma geossérie.

O Sector possui um elenco florístico específico (característico ou diferencial), ou seja, que permite a separação de um sector face a outro. Pode, também, apresentar algumas espécies e subespécies endémicas e associações vegetais próprias. O sector apresenta catenas próprias, ou seja, conjuntos de comunidades vegetais contíguas ordenadas em função do gradiente de um factor ecológico.

A **Província** é um vasto território, que tem sempre elencos florísticos próprios, elementos endémicos, e, géneros e espécies próprios. Possui andares particulares, com elementos endémicos (associações, alianças ou ordens) e domínios climáticos próprios e consequentemente, uma zonação particular da vegetação.

A Região possui um elenco florístico endémico importante, ao nível de espécie, de género e de família. Apresenta catenas, andares de vegetação originais e andares bioclimáticos próprios. A Região possui um bioclima (macrobioclima) próprio, e, tipos de solos particulares.

O Reino é a unidade suprema da biogeografia. É um território que tem uma flora e uma fauna própria, com *taxa* endémicos de categoria superior (géneros, famílias e ordens). A separação dos reinos não é só explicada pelas condições ambientais

actuais, mas também, pelas diferentes convulsões ao longo da história geológica do nosso planeta, pela deriva dos continentes, pelo isolamento geográfico, paleoclimatologia, etc.

3.5. Reinos biogeográficos da Terra.

Os reinos constituem as unidades supremas da biogeografia. A sua individualização baseia-se em famílias endémicas completas, cujo centro de origem se situa no seu interior. Os reinos de menor dimensão poderão diferenciar-se pela presença de géneros endémicos. A individualização baseia-se, ainda, na história da vegetação e portanto na origem da flora.

A classificação actualmente mais utilizada e aceite pela quase totalidade dos cientistas foi proposta em 1953 por R. Good e está disponível em GOOD (1974).

O trabalho no qual os alunos se vão basear para estudar os territórios florísticos da Terra será o de TAKHTAJAN (1986):

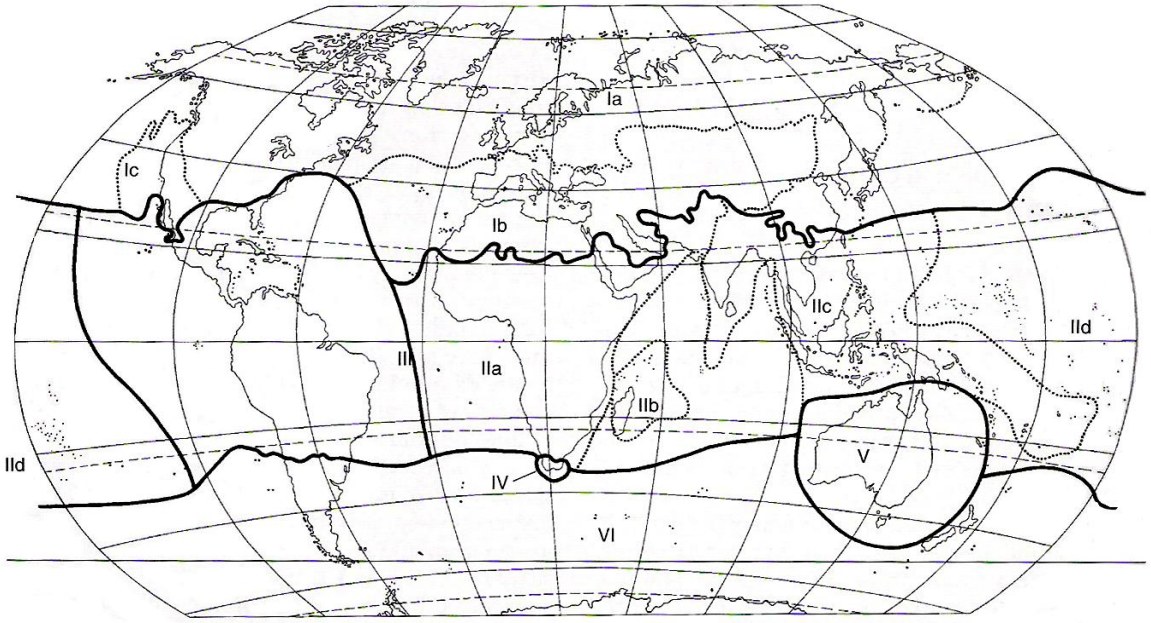


Figura 9 - Reinos Florísticos do Mundo segundo Takhjtajan: I – Reino HOLARCTICO, Ia – sub-reino Boreal, Ib – sub-reino Mediterrâneo, Ic – sub-reino Madreano; II – Reino PALEOTROPICAL, IIa – sub-reino Africano, IIb – sub-reino Malgache, IIc - sub-reino Indomalaio, IId – sub-reino Polinésio; III - Reino NEOTROPICAL; IV – Reino CAPENSE; V – Reino AUSTRALIANO; VI – Reino ANTARCTICO.

As províncias florísticas de Takhtajan
(extraído de TAKHTAJAN, 1986)

1 Holarctic Kingdom

I. Circumboreal Region

1 Arctic
2 Atlantic Europe
3 Central Europe
4 Illyria or Balkan
5 Pontus Euxinus
6 Caucasus
7 Eastern Europe
8 Northern Europe
9 Western Siberia
10 Altai-Sayan
11 Central Siberia
12 Transbaikalia
13 Northeastern Siberia
14 Okhotsk-Kamchatka
15 Canada incl. Great Lakes

II. Eastern Asiatic Region

16 Manchuria
17 Sakhalin-Hokkaido
18 Japan-Korea
19 Volcano-Bonin
20 Ryukyu or Tokara-Okinawa
21 Taiwan
22 Northern China
23 Central China
24 Southeastern China
25 Sikang-Yuennan
26 Northern Burma
27 Eastern Himalaya
28 Khasi-Manipur

III. North American Atlantic Region

29 Appalachians
30 Atlantic and Gulf Coastal Plain
31 North American Prairies

IV. Rocky Mountain Region

32 Vancouver
33 Rocky Mountains

V. Macaronesian Region

34 Azores
35 Madeira
36 Canaries
37 Cape Verde

VI. Mediterranean Region

38 Southern Morocco
39 Southwestern Mediterranean
40 South Mediterranean
41 Iberia
42 Baleares
43 Liguria-Tyrrhenia
44 Adriatic
45 East Mediterranean
46 Crimea-Novorossijsk

II. Saharo-Arabian Region

47 Sahara
48 Egypt-Arabia

VIII. Irano-Turanian Region

49 Mesopotamia
50 Central Anatolia
51 Armenia-Iran
52 Hyrcania
53 Turania or Aralo-Caspia
54 Turkestan
55 Northern Baluchistan
56 Western Himalaya
57 Central Tien Shan
58 Dzungaria-Tien Shan
59 Mongolia
60 Tibet

IX. Madrean Region

61 Great Basin
62 California
63 Sonora
64 Mexican Highlands

2 Paleotropical Kingdom

X. Guineo-Congolian Region

65 Upper Guinea
66 Nigeria-Cameroon
67 Congo

XI. Usambara-Zululand Region

68 Zanzibar-Inhambane
69 Tongoland-Pondoland

XII. Sudano-Zambezian Region

70 Zambezi
71 Sahel
72 Sudan
73 Somalia-Ethiopia
74 South Arabia
75 Socotra
76 Oman
77 South Iran
78 Sindia

XIII. Karoo-Namib Region

79 Namibia
80 Namaland
81 Western Cape
82 Karoo

XIV. St.Helena and Ascension Region

83 St. Helena and Ascension

XV. Madagascan Region

84 Eastern Madagascar
85 Western Madagascar
86 Southern and Southwestern Madagascar
87 Comoro
88 Mascarenes
89 Seychelles

XVI. Indian Region

90 Ceylon (Sri Lanka)
91 Malabar
92 Deccan
93 Upper Gangetic Plain
94 Bengal

As províncias florísticas de Takhtajan (continuação)

XVII. Indochinese Region

95 South Burma
96 Andamans
97 South China
98 Thailand
99 North Indochina
100 Annam
101 South Indochina

XVIII. Malesian Region

102 Malaya
103 Borneo
104 Philippines
105 Sumatra
106 South Malesia
107 Celebes
108 Moluccas and West New Guinea
109 Papua
110 Bismarck Archipelago

XIX. Fijian Region

111 New Hebrides
112 Fiji

XX. Polynesian Region

113 Micronesia
114 Polynesia

XXI. Hawaiian Region

115 Hawaii

XXII. Neocaledonian Region

116 New Caledonia

3 Neotropical Kingdom

XXIII. Caribbean Region

117 Central America
118 West Indies
119 Galápagos Islands

XXIV. Region of the Guayana Highlands

120 Guayana

XXV. Amazonian Region

121 Amazonia
122 Llanos

XXVI. Brazilian Region

123 Caatinga
124 Central Brazilian Uplands
125 Chaco
126 Atlantic Brazil
127 Parana

XXVII. Andean Region

128 Northern Andes
129 Central Andes

4 South African Kingdom

XXVIII. Cape Region

130 Cape

5 Australian Kingdom

XXIX. Northeast Australian Region

131 North Australia
132 Queensland
133 Southeast Australia
134 Tasmania

XXX. Southwest Australian Region

135 Southwest Australia

XXXI. Central Australian or Eremaean Region

136 Eremaea

5 Antarctic Kingdom

XXXII. Fernandezian Region

137 Juan Fernández

XXXIII. Chile-Patagonian Region

138 Northern Chile
139 Central Chile
140 Pampas
141 Patagonia
142 Tierra del Fuego

XXXIV. Region of the South Subantarctic Islands

143 Tristan-Gough
144 Kerguelen

XXXV. Neozeylandic Region

145 Lord Howe
146 Norfolk
147 Kermadec
148 Northern New Zealand
149 Central New Zealand
150 Southern New Zealand
151 Chatham
152 New Zealand Subantarctic Isla

3.6. Regiões Biogeograficas da Europa e Norte de África

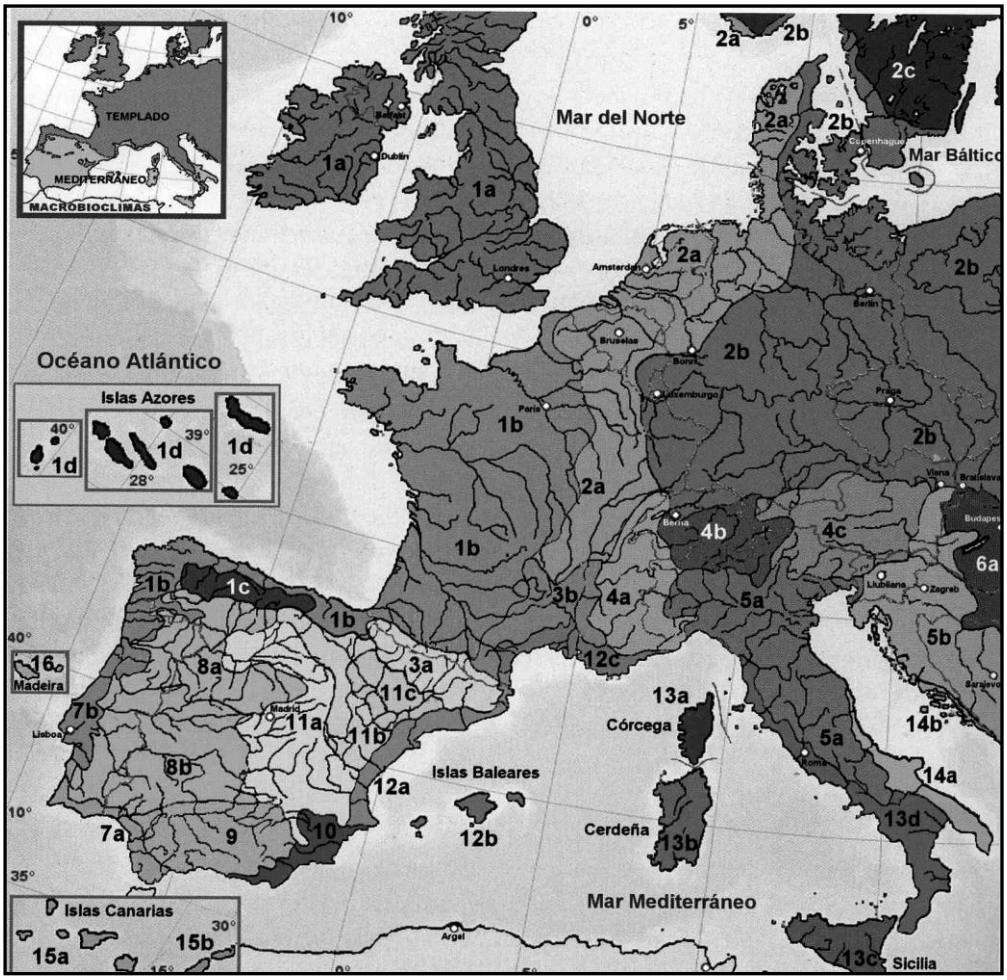


Figura 10 - PROVÍNCIAS E SUB-PROVÍNCIAS BIOGEOGRÁFICAS DA EUROPA OCIDENTAL: adaptado por Gonzalez 2004 a partir de S. Rivas-Martinez, A. Penas & T. Díaz "Biogeographic Map of Europe", Cartographic Service Univer. León, Spain, 2001.

Região EUROSSIBERIANA
1. ANTLÂNTICA EUROPEIA (1a. Britânica. 1b. Cantabroatlântica. 1c. Orocantábrica. 1d. Azórica).
2. CENTROEUROPEIA (2a. Subatlântica. 2b. Medioeuropeia. 2c. Hemiboreal Báltica).
3. CEVENENSE-PIRENAICA (3a. Pirenaica. 3b. Auverniano-Cevenense).
4. ALPINA (4a. Apina Sudocidental. 4b. Alpina Central. 4c. Alpina Oriental).
5. APENINO-BALCÂNICA (5a. Apenínica. 5b. Ilírica).
6. PANÓNICO-CARPÁTICA (6a. Panónica).

Região MEDITERRÂNICA
7. LUSITANO-ANDALUZA-LITORAL (7a. Gaditano-Algarviense. 7b.Divisório Portuguesa-Sadense)
8. MEDITERRANICA IBÉRICA OCIDENTAL (8a. Carpetano-Leonesa. 8b. Luso-Extremadurense).
9. BÉTICA.
10. MURCIANO-ALMERIENSE.
11. MEDITERRÂNICA IBÉRICA CENTRAL (11a. Castelhana. 11b. Oroibérica. 11c. Baixo Aragonesa).
12. CATALANO-PROVENÇAL-BALEAR (12a. Catalano-Valenciana. 12b. Balear. 12c. Occitanica-Provençal).
13. ITALO-TIRRÉNICA (13a. Corsa. 13b. Sarda. 13c. Siciliana. 13d. Itálica Ocidental Litoral)
14. ADRIÁTICA (14a. Apuliana. 14b. Epiro-Dalmática).
15. CANÁRIA (15a. Canária Ocidental. 15b. Canária Oriental)
16. MADEIRENSE.
Extraído de GONZÁLEZ (2004)

3.7. Províncias e Sectores biogeográficos da Península Ibérica.

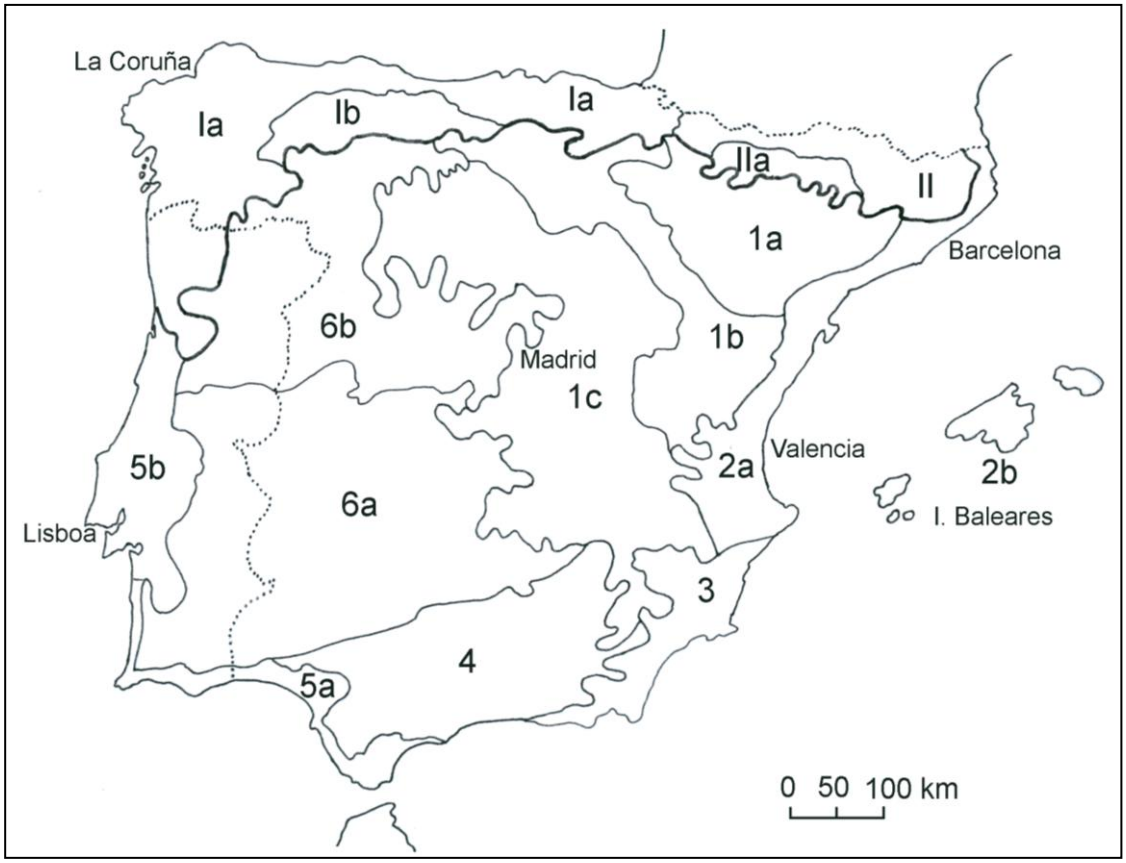


Figura 11 – Províncias e Sub-províncias da Península Ibérica.
REGIÃO EUROSSIBERIANA:
I – Província Atlantica-Europeia
Ia – Sub-província Cantabro-Atlântica
Ib – Sub-província Orocantábrica
II – Província Cevenense-Pirenaica
IIa – Sub-província Pirenaica
REGIÃO MEDITERRÂNEA:
1 – Província Mediterranea Ibérica Central
1a – Sub-província Baixo-Aragonesa
1b – Sub-província Oroibérica
1c – Sub-província Castelhana
2 – Província Catalana-Provençal-Balear
2a – Sub-província Catalana-Valenciana
2b - Sub-província Balear
3 – Província Murciano-Almeriense
4 – Província Bética
5 – Província Lusitano-Andaluza-Litoral
5a – Sub-província Gaditano-Algarviense
5b – Sub-província Sadense-Divisório-Portuguesa
6 – Província Mediterranea Ibérica Ocidental
6a – Sub-província Luso-Extremadurense
6b – Sub-província Carpetano-Leonesa

3.8. Biogeografia de Portugal até ao nível de superdistrito.

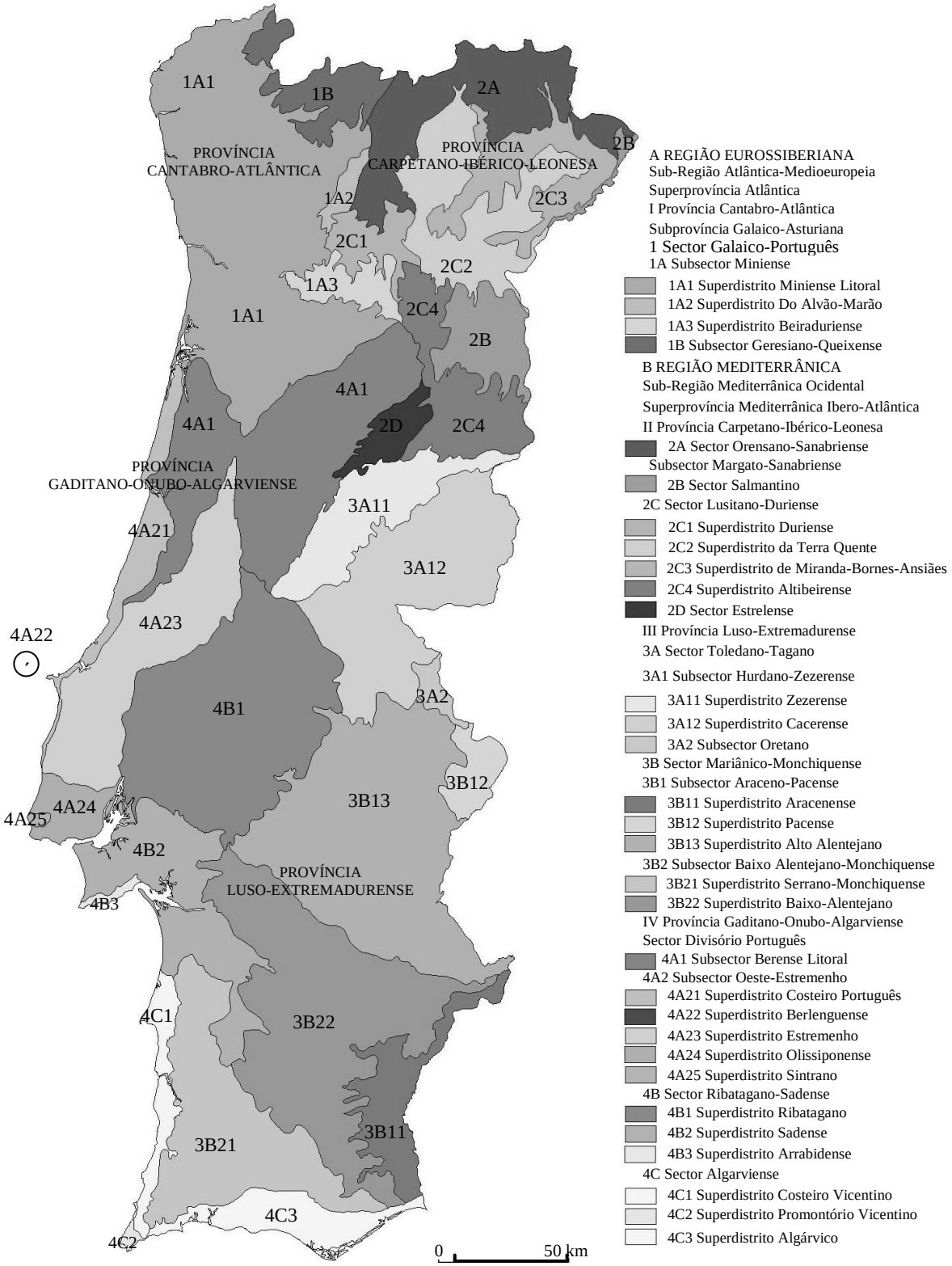


Figura 12 – Carta Biogeográfica de Portugal Continental
In Costa et al. (2000).

- Para cada território, serão abordadas as especificidades da flora e principalmente da vegetação, que estão na base da definição de cada um dos territórios biogeográficos do sistema hierárquico de classificação. Definir as principais comunidades, ou grupos de comunidades vegetais, que caracterizam cada um dos territórios.

- Transmitir aos alunos a ideia de que, a elaboração da presente carta, só foi possível, devido à rápida evolução que estudos da vegetação portuguesa tiveram, nos últimos 20 anos.

- A Carta Biogeográfica de Portugal vai ser comparada com a Carta de Amaral Franco (de base florística), com a Carta Geológica de Portugal e com a Carta Bioclimática de Portugal.

- A comparação com a carta fitogeográfica de Amaral Franco, permitirá verificar qual a grau de semelhança, entre as áreas definidas com base na vegetação (comunidades vegetais – Carta Biogeográfica de Costa) e com base na flora (Carta fitogeográfica de Amaral Franco).

- A comparação com a Carta Geológica, tem como objectivo, verificar qual a contribuição da litologia na definição dos territórios biogeográficos.

- A comparação com a Carta Bioclimática tem como objectivo, verificar a correspondência entre os territórios biogeográficos e as regiões bioclimáticas.

- Apresentar as últimas alterações à Carta Biogeográfica de Portugal (ainda não publicadas) e discutir as razões que levaram a essas alterações.

Actividades práticas de aplicação dos conhecimentos.

- Analisar a Carta Fitoclimática e das Regiões Naturais de Pina Manique (1945)

- Analisar as cartas fitogeográficas de Franco (1971-2003)

- Análise da Carta Biogeográfica de Portugal de Costa et al. (1998)
- Analise das cartas bioclimáticas de Alcoforado et. al (1982) e Mesquita (2005).

Bibliografia Fundamental

Alcaraz Ariza, F. (1999) – *Manual de Teoria Y Prática de Geobotánica*, Colección Texto-Guía, ICE – Universidad de Murcia.

Alcoforado, M.J.; Alegría, M.F.; Pereira, A.R. & Sirgado, C. (1982) - Domínios bioclimáticos em Portugal definidos por comparação dos índices de Gaussen e de Emberger. *Centro de Estudos Geográficos.Relatório* 14. Lisboa.

Costa, J.C.; Capelo, J.H.; Lousã, M.; Aguiar, C. & Neto, C. (1998) – Biogeografia de Portugal Continental, *Quercetea*, 0:1-56.

Ferreira, J. da R. (2006) – *Padrões Fitogeográficos em Portugal Continental. Análise comparada de dois modelos fitogeográficos contemporâneos*, Dissertação de Mestrado apresentada à Faculade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.

Kornas, J. (1990) - *Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects*. In: F. Di Castri, A.J. Hansen & M. Debussche (eds.). Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht: 19-36.

Rivas-Martínez, S.; Cantó, P.; Fernandez-Gonzalez, F.; Navarro, C.; Pizarro, J. M. & Sánchez-Mata, D. (1990) - *Biogeografía de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*, X Jornadas de Fitossociologia , Granada, p.108.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve), *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

Rivas-Martínez, S.; Penas, A. & Díaz, T. (2001). *Bioclimatic Map of Europe – Thermmoclimatic Belts*. Cartographic Service, University of Léon. Spain.

Takhtajan, A.L. (1986) – *Floristic Regions of the World*, University California Press, Berkeley.

Bibliografia Complementar

Almeida, J.D. & Freitas, H. (2000) – A flora exótica e invasora de Portugal. Portugalia Acta Biol. 19:159-176.

Berastegui, A.; Darquistade, A. & García-Mijangos, I. (1997) –Biogeografia de la España centro-septentrional, *Itinera Geobotánica*, 10: 149-182.

Díaz-González, T; Álvarez, M.C. & Prieto, J.F. (2004) – *Curso de Botánica*., Ediciones Trea, Gijón.

Elhaï, H. (1968) – *Biogéographie*, Armand Colin, Collection U, Paris.

Franco, J. A. & Afonso, M. da L.R. (1998) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, III (I), Lisboa, Escolar Editora.

Franco, J. A. & Afonso, M. da L.R. (1998) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, III (II), Lisboa, Escolar Editora.

Franco, J. A. (1971) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, Vol. I (*LYCOPODIACEAE - UMBILIFERAE*), Sociedade Astória, Lisboa.

Franco, J. A. (1984) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, Vol. II (*CLETHRACEAE - COMPOSITAE*), Sociedade Astória, Lisboa.

Franco, J. A. (1984) – Zonas fitogeográficas predominantes em Portugal Continental, *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 44(1):39-56

Good, R. (1974) - *The Geography of Flowering Plant*, Third Ed., Longman, While Plains, NY.

Izco, J.; Barreno, E.; Brugués, M.; Costa, M.; Devesa, J.A.; Fernandéz-Ganzález, F.; Gallardo, T.; Llimona, X.; Prada, C.; Talavera, S. & Valdés, B. (2004) – *Botánica*. McGraw-Hill – Interamericana de Espanã.

Lacoste, A. & Salanon, R. (1973) – *Élements de Biogéographie*, Fernand Nathan, Paris.

Mesquita, S. (2005) - *Modelação Bioclimática de Portugal Continental*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Ollero, H.S. & Bermejo, J.E.H. (1985) – Sectorización fitogeográfica de la Península Ibérica e Islas Baleares: la contribución de su endomoflora como criterio de semejanza, *Candollea*, 40: 485-508.

Pina Manique e Albuquerque, J. (1941) – A Beira Transmontana na Carta Regional Portuguesa, *Agronomia Lusitana*, 3(3):145-181.

Pina Manique e Albuquerque, J. (1945) – Zonas Fito-climáticas e Regiões Naturais do Continente Português, *Bol. Soc. Brot*., Sér 2, 19:569-591.

Rivas-Martínez, S. (2005) – *Avances en Geobotánica. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005*. [Online] Real Academia Nacional de Farmacia. Disponível: http://www.ranf.com/pdf/discursos/ina/2005.

Rivas-Martínez, S. (2005) - Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosyst.* 139(2), 135-144.

Sítios da *Internet*:

http://geobotanica.uah.es/wiki/index.php?title=Tema_9._Las_floras_de_la_Tierra#La_clasificaci.F3n_fitogeogr.E1fica_de_la_Tierra
Este sítio está associado a um portal da Universidade de Alcalá referido com o nome de "Wiki de Geobotánica, Universidad de Alcalá", o qual permite várias ligações para diversas áreas da fitogeografia e biogeografia, com definições de alguns conceitos importantes. No sítio que aqui se apresenta podemos visualizar o mapa de Takhtajan, dos territórios biogeográficos da Terra. Os autores do sítio colocaram também as características da flora e da vegetação de cada um dos territórios biogeográficos analisados, nomeadamente dos vários reinos. Por último existem ligações, em cada território biogeográfico descrito, que nos envia para galerias de fotos ou trabalhos específicos sobre o referido território biogeográfico.

http://www.radford.edu/~swoodwar/CLASSES/GEOG235/zoogeog/florking.html
Este sítio da Radford University apresenta-nos o mapa de Ronald Good's de 1947 com os reinos florísticos da Terra.

http://en.wikipedia.org/wiki/Floral_kingdom#I._Circumboreal_Region
Considero, também importante a consulta da "Wikipedia", sobre os reinos florísticos da Terra, a que corresponde o sítio acima citado. O referido sítio apresenta muita informação não só quanto à descrição da flora e da vegetação de cada um dos reinos florísticos mas também os de nível hierárquico mais baixo. Para cada um dos territórios, são apresentados os seus limites geográficos e são apresentadas as plantas mais importantes, de diagnose do território, assim como as respectivas fotografias.

http://lib.berkeley.edu/EART/vegmaps.html
Neste sítio podemos consultar uma "Checklist of Online Vegetation and Plant Distribution Maps", elaborada por: Claire Englander & Philip Hoehn. É apresentada uma colecção exaustiva de mapas com a distribuição mundial de praticamente todos os tipos de vegetação, assim como muitas considerações sobre as suas características fisionómicas e ecológicas.

http://www.globalbioclimatics.org.
Neste sítio podemos consultar as mais recentes aproximações à bioclimatologia mundial efectuada por Rivas-Martínez. O sítio é periodicamente actualizado com as cartas mais recentes produzidas pelos modelos desenvolvidos por Rivas-Martínez. Podem, ainda, ser consultados milhares de dados climáticos relativos a estações distribuídas por todo o Mundo

4. A Flora e a Vegetação de Portugal Continental.

4.1. Os carvalhais de carvalho-roble ou carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e os vidoais do Noroeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição.

4.1.1. As florestas de *Quercus robur* do NW montanhoso e as respectivas etapas de substituição.

- A estrutura e composição florística dos bosques de carvalho-alvarinho.
  - A composição florística do estrato arbóreo
  - A composição florística do estrato arbustivo
  - A composição florística do estrato herbáceo
  - A composição florística do estrato aéreo

- As adaptações das espécies dos vários estratos às características físicas dos biótopos.

- Estudo das florestas de montanha (Peneda-Gerês, Amarela, Cabreira, Alturas do Barroso, Alvão, Marão e Montemuro), dominadas por *Quercus robur* no estrato arbóreo e elementos eurossiberianos caducifólios, como o escalheiro (*Pyrus cordata*), a madressilva (*Lonicera periclymenum*), o amieiro-negro (*Frangula alnus*), a aveleira (*Coryllus avellana*), o azevinho (*Ilex aquifolium*), e o pilriteiro (*Crataegus brevispina*), no estrato arbustivo.

- As necessidades ecológicas do *Quercus robur* e as características climáticas, pedológicas e liotlógicas do NW montanhoso de Portugal.

- Relação entre as características climáticas e a ausência de elementos mediterrâneos nas florestas de montanhas.

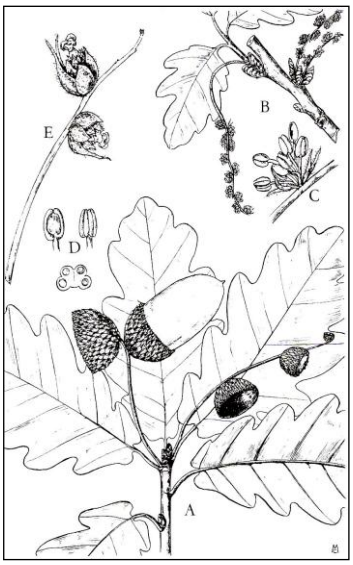


Figura 13 - Caracteres morfológicos do *Quercus robur*. In Valdés (1987)
Os dois carvalhos caducifolios do Norte de Portugal diferenciam-se bem pela presença ou ausência de pelos nas folhas (***Quercus rubur*** – folhas glabras, sem pelos; ***Quercus pyrenaica*** – indumento de pelos estrelados).

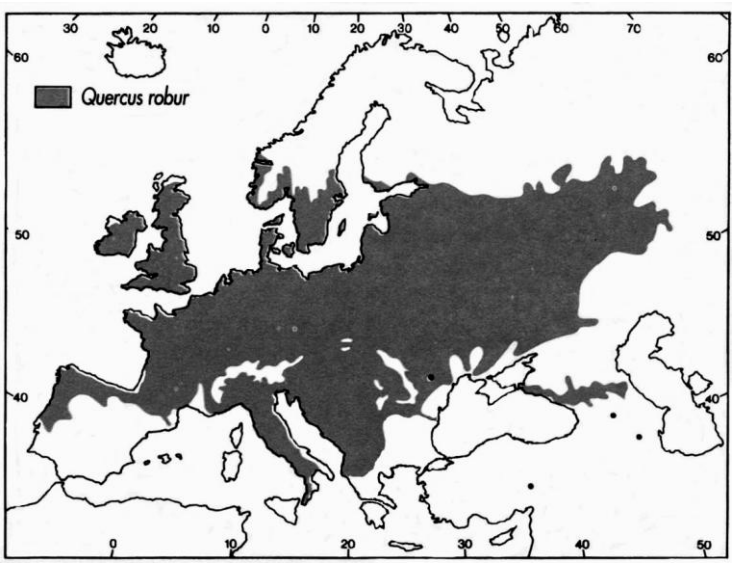


Figura 14 - Distribuição do *Quercus robur* na Europa.
Árvore que pode chegar a 40m de altura, com preferência por solos profundos e húmidos e com falta de cálcio. Requer um clima húmido, oceânico, com R (mm) › 600 mm anuais e superior a 200mm no período estival. Ocupa áreas com altitudes entre o nível do mar e os 1300m e não suporta a continentalidade, devido às fortes amplitudes térmicas e prolongados períodos estivais. A fraca exigência no arejamento das raízes, torna esta espécie compatível com solos pesados e com inundações temporárias. In Castro (2001)

Figura - 15 - Distribuição do *Quercus robur* em Portugal

- Análise da composição florística, da estrutura e fisionomia das formações vegetais de substituição dos carvalhais de carvalho-alvarinho.

- Os urzais, os tojais, os giestais e as formações herbáceas.

- A acção do fogo e da agricultura como os mais importantes factores de substituição das florestas de carvalho-alvarinho no passado.

- A queimada como método utilizado desde há centenas de anos, nas montanhas do NW, para substituir as florestas e os matos altos, por formações herbáceas, para alimentação do gado.
- Analisar a relação entre o abandono do mundo rural e o aumento da área dos diversos tipos de mato e do carvalhal. Problemas que se levantam com o ordenamento destes espaços de montanha, onde, em muitos casos, não se conhecem os proprietários das terras, ou então estes têm as suas propriedades abandonadas, ou seja, sem qualquer tipo de gestão. Discutir a necessidade urgente de encontrar formas de gerir a evolução destes espaços abandonados pela pastorícia e pela agricultura, onde a enorme densidade de vegetação tem alimentado, nos últimos anos, enormes incêndios.
- Analisar a importância paleogeográfica dos carvalhais de carvalho-alvarinho do NW. Este carvalhal, devido às suas características ecológicas, sofreu uma retracção significativa durante os períodos frios do Quaternário. Os locais de refúgio situaram-se sempre próximo do litoral (altitudes baixas) e incluíam o litoral do NW de Portugal, assim como o da Galiza e o litoral Cantabro-Atlântico.

4.1.2. Os vidoais das montanhas do NW e Serra da Estrela e as respectivas etapas de substituição.

- Análise das características morfológicas da *Betula celtiberica*. Das duas espécies de *Betula* existentes na Península (*Betula pubescens* e *Betula pendula*) apenas a primeira está representada em Portugal através da subespécie *celtiberica* criada por Rothmaler e Vasconcellos para diferenciar os exemplares do Norte e do Noroeste da Península Ibérica, e, portanto, inclui os vidoais Portugueses.

- Estudo das florestas de *Betula celtiberica* nas serras do Gerês e Estrela, na sua composição florística e nas condições físicas dos biótopos (clima, solos, altitude).

- A raridade das formações florestais dominadas por vidoeiros, em Portugal e a presença desta espécie no âmbito dos carvalhais caducifólios do Norte.

- Discussão da importância dos vidoais, no Noroeste da Península Ibérica, face aos movimento migratórios das plantas que ocorreram durante e após a última glaciação. Hipóteses para a fraca importância da faia em Portugal e na Galiza, com base na expansão da faia (*Fagus sylvatica*) que ocorre de Este para Oeste. A faia poderia ter constituído um competidor pelo espaço, relativamente ao vidoeiro. A espécie só não chegou ao Noroeste Peninsular, pois no subatlântico, instalaram-se condições climáticas semelhantes às actuais, que impediram o avanço da espécie para ocidente. Actualmente, a duração do período estival não permite a continuação do movimento de expansão da faia para ocidente, e, portanto é o vidoeiro que constitui povoamentos mais ou menos isolados, em locais com condições ecológicas favoráveis

- Estudo dos vidoais como formações primárias e secundárias. Análise da dinâmica das formações secundárias, quase puras, que substituem os carvalhais destruídos, devido à velocidade de recuperação do vidoeiro ser superior à das plantas do estrato arbóreo do carvalhal.

- Dinâmica dos vidoais sobre solos higroturfosos de montanha, como espécie que representa as primeiras fases de ocupação arbórea das turfeiras planas. Muitas vezes os vidoais são posteriormente substituídos por pinhais de *Pinus sylvestris* quando se constitui um horizonte mineral no topo da turfeira.

- A exiguidade da distribuição das florestas de *Betula celtiberica* em Portugal e a sua importância no que respeita à definição de áreas protegidas.

- A influência antrópica, em particular do fogo, no quase desaparecimento da espécie, da Serra da Estrela. Problemas associados à plantação na serra da Estrela de vidoeiros provenientes de montanhas espanholas do Maciço Central Ibérico. Estes exemplares apresentam, certamente, características genéticas diferentes dos exemplares Portugueses. As necessidades ecológicas da espécie (solos húmidos e higroturfosos) estão na base do seu isolamento, nos locais de maior altitude das montanhas Portuguesas (Estrela e Gerês). Também nas montanhas espanholas do Maciço Central Ibérico, da Serra Nevada e ainda do Atlas Marroquino (limite

meridional da espécie), os bosques de vidoeiros encontram-se isolados e verifica-se uma diferenciação genética das populações que, em regra, não se reflecte nos caracteres morfológicos.

- Análise do isolamento dos vidoais, em montanha, relacionado com as flutuações climáticas quaternárias:

  a) Expansão da espécie, nas fases de clima favorável (húmido e fresco).

  b) Retracção e isolamento nas áreas de montanha, nos períodos mais quentes e/ou mais secos.

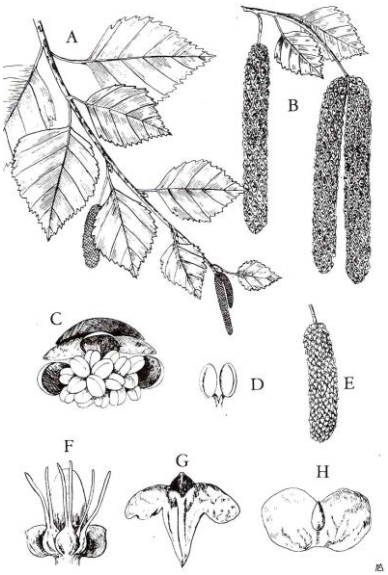


Figura 16 – caracteres morfológicos da *Betula celtiberica* (vidoeiro). In Castro et alii. (2001)

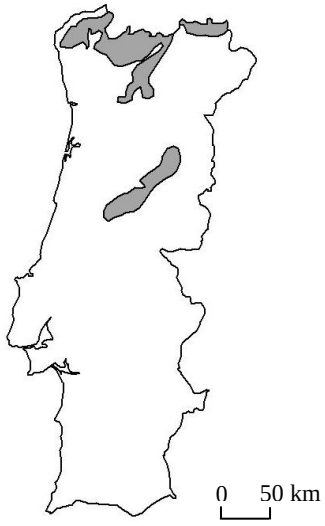


Figura 17 – Distribuição da *Betula celtiberica* em Portugal.

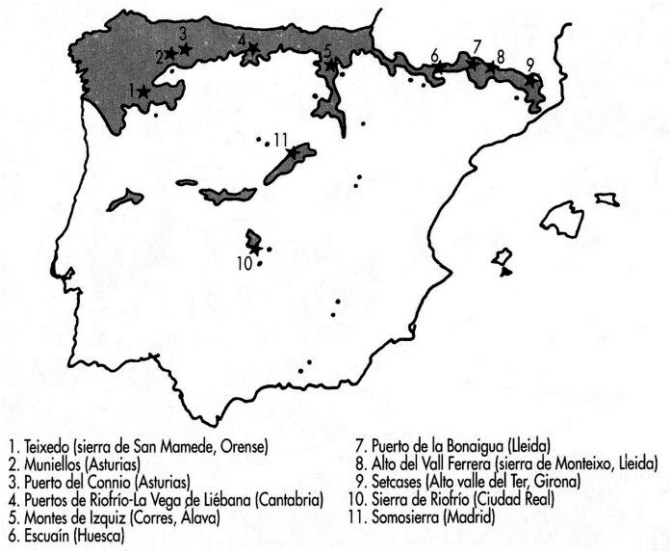


Figura 18 – Distribuição do vidoeiro na Península Ibérica. A *Betula pendula* ssp. *celtiberica*, *taxon* criado por Rothmaler e Vasconcellos ocupa o Noroeste (Galiza, Noroeste de Portugal e Serra da Estrela). Os números representam locais com vidoais.
In Castro et alii. (2001)

4.1.3. As florestas de *Quercus robur* do NW não montanhoso, do Centro Oeste e de Sintra e as respectivas etapas de substituição.

- A diferenciação climática entre o NW montanhoso e não montanhoso e a influência sobre a composição florística das florestas de *Quercus robur*.

- Enriquecimento das florestas de *Quercus robur* do NW não montanhoso com elementos termófilos, de carácter mediterrâneo, como o trovisco-fêmea (*Daphne gnidium*), a salsaparrilha (*Smilax aspera*), a murta (*Myrtus communis*), o aderno-bastardo (*Rhamnus alaternus*), o cadorno (*Phillyrea angustifolia*) e o aderno-de-folhas-largas (*Phillyrea latifolia*), como consequência da diferenciação climática, face às áreas montanhosas. Análise da presença das espécies mediterrâneas face às migrações da flora ocorridas durante o Quaternário, como consequência das glaciações.

- Presença de florestas de *Quercus robur*, associadas a elementos termófilos (mediterrâneos), no Centro Oeste e Sintra e o seu significado no âmbito das migrações da flora ocorridas durante o Quaternário.

- Significado paleogeográfico da presença de *Castanea sativa* (castanheiro) e *Juglans regia* (nogueira). Trata-se de elementos florísticos reliquiais terciários, que resistiram às glaciações Quaternárias e não introduzidos como se considerava até há pouco tempo.
  Evidências polínicas da presença das duas espécies referidas, durante os períodos frios do Quaternário.

- Significado peleogeográfico da presença de espécies reliquiais paleotropicais, arctoterciárias, nos bosques de *Quercus robur* de altitudes mais baixas e próximos do oceano.

- Análise da presença de alguns fetos subtropicais (*Woodwardia radicans, Culcita macrocarpa, Osmunda regalis e Davalia canariensis*) nos bosques de *Quercus robur* em áreas húmidas, sobretudo em locais sombrios.

- Análise da composição florística, da estrutura e da fisionomia dos matos e das formações herbáceas de substituição. O domínio das espécies esclerófilas mediterrâneas sobre as espécies eurossiberias, nas formações de substituição, como um dos principais aspectos de diferenciação face aos carvalhais do Noroeste Montanhoso.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Observação de exemplares herborizados de *Quercus robur* (carvalho-alvarinho) de *Quercus pyrenaica* (carvalho-negral) e *Betula celtiberica*. Comparação entre as folhas do carvalho-alvarinho e do carvalho-negral (observação com lupa, para verificar a existência, ou não de pelos, característica pela qual se diferenciam as duas espécies).

- Consulta da Flora de Portugal de Franco (1971-2004) e identificação das três espécies referidas através das chaves dicotómicas.

- Observação de diapositivos sobre a flora e a vegetação do Parque Natural da Peneda-Gerês.

Bibliografia Fundamental

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Honrado, J. (2003) – *Flora e Vegetação do Parque Nacional da Peneda-Gerês*, Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Honrado, J.; Alves, P.; Alves, H.N. & Caldas, F.B. (2003) – A Vegetação do Alto Minho, *Quercetea* 5:3-102.

Lopes, C. (2001) – *Estudo das Fitocenoses das Terras de Sicó*, Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, UTL.

Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Pinto da Silva, A.R.; Rozeira, A. & Fontes, F. (1950) – Os carvalhais da Serra do Gerês – esboço fitossociológico, *Agronomia Lusitana* 12 (3): 433-448.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Serra, M. da G.L. & Carvalho, M.L. (1989) – *A Flora e a Vegetação do Parque Nacional da Peneda-Gerês. Contribuição para o Plano de Ordenamento desta Área Protegida*, ICN, Colecção Natureza e Paisagem 6.

Bibliografia Complementar

Abreu, C.G. (1992) – Castanheiros: uma saudade no futuro, *Finisterra* 27(53-54):3-16.

Aguiar, C. & Capelo, J. (1995) – Anotação sobre a posição fitossociológica dos medronhais do Alto Minho, *Silva Lusitana* 3(1):123-125

Archibold, O.W. (1995) - *Ecology of World Vegetation*, Chapman & Hall, London, New York.

Braun-Blanquet, J.; Rozeira, A. & Silva, A.P. da (1964) - Résultats de trois excursions géobotanique à travers le Portugal septentrional et moyen - III Landes à cistes et ericacées (*Cisto-Lavanduletea et Calluno- Ulicetea*), *Agronomia Lusitanica*, 23(4).

Correia, A.I. & Lecompte, M. (1996) – Essai de Phytoclimatologie dynamique dans le nord du Portugal, et réflexion sur les climats mediterranéens portugais, *Finisterra*, 31(61):67-84.

Ferreira, A. de B.; Romani, J.V.; Zêzere, J.L. & Rodrigues, M.L. (2000) – A glaciação plistocénica da Serra do Gerês, *Finisterra*, 35(69):39-68

Fernandes, M.M. (1994) – Cartografia da vegetação actual do Parque Natural do Alvão, *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 44(2):683-693.

Gaussen, H. (1931) – Le milieu physique et la forêt au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse*, 4(1).

Gaussen, H. (1931) – Les conditions du peuplement forestier au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse*, 4(1).

Honrado, João; Caldas, F.Barreto, Pulgar, Ínigo & Núñes, Santiago Ortiz (2002) – Aspectos Geobotânicos do Parque Natural da Peneda-Gerês, *Quercetea*, (3):65-80.

Ladero, M.; Díaz, T.E.; Penas, A.; Rivas-Martínez, S. & Valle, C. (1987) – Datos sobre la vegetación de las condilleras Central y Cantábrica, *Itinera Geobot*, 1:3-147.

Lousã, M.; Espírito-Santo, M.D. & Costa, J.C. (1996) – A vegetação da serra de Alvaiázere, *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 44(1): 215-233.

Maarel, E. Van Der (Edit.) (2005) - *Vegetation Ecology*, Blackwell Plublishing, Oxford, UK.

Rivas-Martínez, S. (1979) – Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las classes *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea)*, *Lazaroa*, 1:1-127.

4.2. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do Nordeste de Portugal e as respectivas etapas de substituição.

- Análise comparativa do clima do NW e NE, como causa fundamental na mudança da flora e da vegetação entre os dois territórios. A análise dos bosques de *Quercus pyrenaica* será feita numa perspectiva da influência da temperatura, da precipitação, da altitude e das formas de relevo.

- O estudo das necessidades ecológicas da *Quercus pyrenaica*, permite verificar a sua aptidão para colonizar territórios de média altitude (superiores a 700m), com características continentais, por oposição ao *Quercus robur* que não suporta, nem as amplitudes térmicas anuais acentuadas, nem o período seco estival mais prolongado do que no NW (o *Quercus robur* não suporta mais do que 50 dias biologicamente secos durante o ano).

- Estudo da composição florística e da estrutura dos bosques de *Quercus pyrenaica* e a sua distribuição no NE transmontano, Beira Alta e Serra da Estrela.

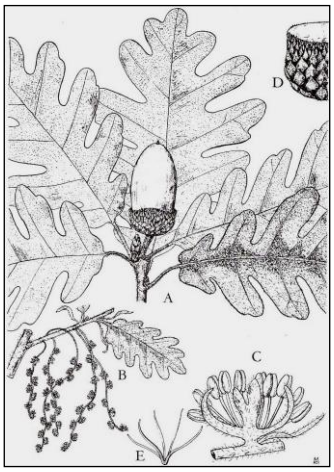


Figura 19 - Caracteres morfológicos da *Quercus pyrenaica*. In Valdés (1987)
Ocupa áreas com precipitações superiores a 600mm anuais, mas suporta seca estival que pode chegar aos 50 mm na Serra Nevada. É resistente ao frio e às fortes amplitudes térmicas diárias e anuais e portanto resistem bem à continentalidade.
No Norte da Península, aparece em altitudes entre os 400 e os 1600 m, subindo para os 1700 m nas Serras da Estrela e Guadarrama e para 2000m na Serra Nevada e Rif.

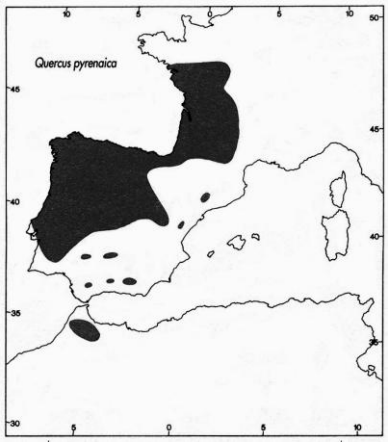


Figura 20 – Distribuição da *Quercus pyrenaica* na Europa e Noroeste de África.
In Castro et alii. (2001)

- As principais áreas de distribuição da *Quercus pyrenaica* na Península ibérica e relação com as áreas de refúgio da espécie durante os períodos frios. Os principais locais de refúgio foram:
    a) Sector meridional da Cordilheira Cantábria.
    b) Sistema Central Ibérico.
    c) Montanhas do sector meridional da Península.

- É a partir destes locais, que se faz a recuperação da área de distribuição da *Quercus pyrenaica* e, portanto, constitui-se a actual área de distribuição principal (entre o sector meridional da cordilheira Cantábrica e Sistema Centro Ibérico).

- Análise da influência antrópica nos carvalhais de *Quercus pyrenaica*. A acção do pastoreio, do corte e do fogo.

- Análise da composição florística e estrutura dos carvalhais secundários. Estudo do sistema radicular do carvalho negral e da sua relação com a fisionomia dos carvalhais secundários.

- Importância dos carvalhais de *Quercus pyrenaica* na formação de solo, na estabilidade das vertentes, na qualidade da água e na economia das populações do interior. A enorme diversidade de aplicações da sua madeira fez com que fosse intensamente explorada. Analisar algumas das tradicionais aplicações da madeira do carvalho-negral.

- Análise da composição florística, da estrutura e fisionomia das formações vegetais de substituição dos carvalhais de carvalho-negral.

  Os urzais, os tojais, os giestais e as formações herbáceas. A importância e diversidade das acções humanas na origem destas formações arbustivas e herbáceas.

  A relação entre a formação vegetal de substituição e o tipo de acção antrópica.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Observação de diapositivos sobre a flora e a vegetação do Parque Natural de Montezinho e da Serra da Nogueira.

Bibliografia fundamental

Aguiar, C.F. (2000) - *Flora e vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*, Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa.

Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R.; Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Rego, F.C.; Gonçalves, P.C.; Castelo Branco, S. & Lousã, M. (1996) – Estudo das Comunidades Vegetais da Reserva Natural da Serra da Malcata, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*, Évora, 223-235.

Pinto-Gomes, C.; Alvarez, M.L.; Gonçalves, P.C. & Paiva-Ferreira, R. (2003) – Contribuição para o estudo dos bosques supramediterrâneos de *Quercus pyrenaica* na Reserva Natural da Serra da Malcata, *Quercetea*, 4:13-21.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia complementar

Abreu, C.G. (1992) – Castanheiros: uma saudade no futuro, *Finisterra* 27(53-54):3-16.

Costa, J.C.; Aguiar, C.; Capelo, J.; Lousã, M.; Antunes, J.C.; Honrado, J.; Izco, J. & Alvarez, M.L. (2003) – A classe *Cytisetea scopario-striati* em Portugal Continental, *Quercetea*, 4:45-70.

Fernandes, M.M. (1994) – Cartografia da vegetação actual do Parque Natural do Alvão, *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 44(2):683-693.

Jansen, J. (2002) - *Guia Geobotânico da Serra da Estrela*, Parque Natural da Serra da Estrela, Manteigas.

Ladero, M.; Gonzalez, T.E. Díaz; Penas, A.; Rivas-Martínez, S. & Valle, C. (1987) - Datos sobre la vegetación de las Cordilleras Central y Cantábrica (II Excursion Internacional de Fitosociologia), *Itinera Geobot.*, 1: 3-147.

Pinto Da Silva, A.R. (1970) - A flora e vegetação das áreas ultrabásicas do nordeste transmontano, *Agron. Lusit*., 30: 175-364.

Rivas-Martínez, S. (1979) – Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las classes *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea)*, *Lazaroa*, 1:1-127.

Rivas-Martínez, S.; Fernandez-González, F. & Sanchez-Mata, D. (1987) – El sistema central español de la Sierra de Ayllon a Serra da Estrela, In M.Peinado & S.Rivas-Martínez ed. *La vegetación de España*: 197-230. Publ. Univers. Alcalá de Henares.

Rozeira, A. (1944) - A flora da Província de Trás-os-Montes e Alto Douro, *Mem. Soc.Brot.* 3: 7-203.

Teles, A. (1969) - Os lameiros do norte de Portugal. Subsídios para a sua caracterização fitossociológica e química, *Agron. Lusit.* **31** (1/2): 5-132.

4.3. Os carvalhais de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) do centro Este de Portugal (serra de São Mamede) e as respectivas etapas de substituição.

- Diferenciação dos carvalhais de *Quercus pyrenaica* de áreas não montanhosas do Centro Este, com subosque mediterrâneo, face aos do NE Transmontano e aos das altitudes médias da Serra da Estrela.

- A análise da diferenciação florística dos dois carvalhais de *Quercus pyrenaica* será relacionada com o clima, particularmente com o ritmo de variação anual da temperatura, que permite a entrada e dominância de elementos florísticos mediterrâneos, nos carvalhais não montanhosos do Centro Este.

- O significado dos exemplares isolados de *Quercus pyrenaica* do Alentejo face às migrações da flora durante o Quaternário.

- A migração do *Quercus pyrenaica* pela via migratória Centro Ibérica e a relação desse facto com a actual importância dos bosques de *Quercus pyrenaica*, em todo o Maciço Central Ibérico. Os carvalhais de baixa altitude, da Galiza e Noroeste de Portugal, estão associados à expansão da espécie, ocorrida durante as fases de clima favorável, que permitiu a sua chegada a áreas próximas do litoral, as quais constituem actualmente posições relativamente reliquiais.

- Análise da composição florística e da estrutura das formações vegetais arbustivas de substituição. Esta análise será efectuada numa perspectiva de comparação com as etapas arbustivas de substituição dos carvalhais de carvalho-negral do Nordeste e das áreas de média altitude da Serra da Estrela. No caso dos carvalhais do Centro Este, não montanhoso, verifica-se um domínio de arbustos mediterrâneos,

esclerófilos, por oposição aos restantes (Nordeste e áreas de média altitude da Serra da Estrela).

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Análise dos trabalhos de J.H.Castro Antunes, sobre o Parque Natural da Serra de São Mamede. Esta análise será efectuada com base nos inventários realizados nos bosques de carvalho-negral, diferenciando as espécies esclerófilas mediterrâneas, dominantes no estrato arbustivo, das espécies Eurossiberianas e Atlânticas.

- Elaboração de um pequeno exercício de comparação das tabelas fitosociológicas publicadas para a Serra de Montezinho por Aguiar (2000) e Castro Antunes (inéd.) para o Parque Natural da Serra de São Mamede. Elaboração de um espectro de dominância espécies Mediterrâneas/espécies Atlânticas, com base nas duas tabelas.

- Projecção de dispositivos sobre a Flora e Vegetação do Parque Natural da Serra de São Mamede.

Bibliografia Fundamental

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Rivas-Martínez, S.; Fernandez-González, F. & Sanchez-Mata, D. (1987) – El sistema central español de la Sierra de Ayllon a Serra da Estrela, In M.Peinado & S.Rivas-Martínez ed. *La vegetación de España*: 197-230. Publ. Univers. Alcalá de Henares.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Aguiar, C. F. (2000) - *Flora e vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*, Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Costa, J.C.; Aguiar, C.; Capelo, J.; Lousã, M.; Antunes, J. H. C.; Honrado, J.; Izco, J. & Alvarez, M.L. (2003) – A classe *Cytisetea scopario-striati* em Portugal Continental, *Quercetea* 4: 45-70.

Ladero, M.; Díaz, T.E.; Penas, A.; Rivas-Martínez, S. & Valle, C. (1987) – Datos sobre la vegetación de las condilleras Central y Cantábrica, *Itinera Geobot*. 1:3-147.

Rivas-Martínez, S. (1979) – Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las classes *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea)*, *Lazaroa* 1:1-127.

4.4. Os sobreirais de Trás-os-Montes, da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição.

- As razões para a fraca importância dos sobreirais no NW de Portugal, comparativamente com a sua grande representação em Trás-os-Montes, Beira Alta e Beira Baixa.
- Análise das características ecológicas e morfológicas do sobreiro, relacionadas com as condições físicas dominantes na sua área de distribuição.
- Relação da distribuição do sobreiro, em Trás-os-Montes, com a altitude e exposição. O *Quercus suber* suporta mal a altitude e, portanto, distribui-se por altitudes inferiores a 700m.
- Estudo da exposição, como factor importante na distribuição espacial da temperatura, no Inverno e o contributo desse facto na distribuição dos sobreirais e no mosaico destes, com azinhais e carvalhais.

- Análise da morfologia dos vales, no que respeita à profundidade e à inclinação das vertentes e na sua orientação, como factores importantes, na insolação das vertentes e na acumulação de ar frio, no Inverno. Estes factores são fundamentais na distribuição espacial de sobreirais, azinhais e carvalhais, nos vales dos principais rios transmontanos (Douro, Tua, Maças, Sabor). Análise da importância da penetração do clima mediterrâneo ao longo dos vales transmontanos, na dominância que os sobreirais aí apresentam, em especial nos vales mais abertos.
- Estudo da importância das inversões térmicas, que se definem durante o Inverno, nos vales e em algumas depressões, como a depressão de Chaves, na modificação da sucessão altitudinal normal, das comunidades vegetais. Estudo mais pormenorizado da Depressão de Chaves, onde os carvalhais se posicionam em altitudes mais baixas, do que os sobreirais.
- A composição florística dos sobreirais Transmontanos será estudada numa perspectiva de comparação com os sobreirais mais meridionais (Alentejo e Algarve).
- Análise da composição florística, da estrutura, da fisionomia e da dinâmica das formações arbustivas e herbáceas de substituição. Comparação destas formações com as dos restantes sobreirais Portugueses.

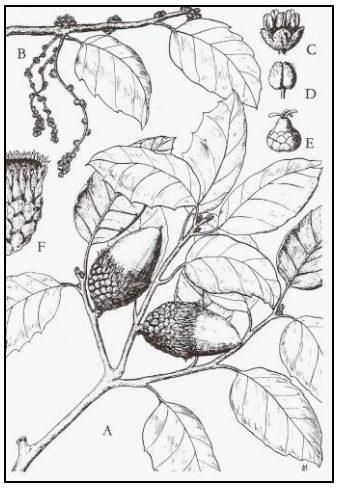


Figura 21 –*Quercus suber* (sobreiro) (In Valdês 1987).

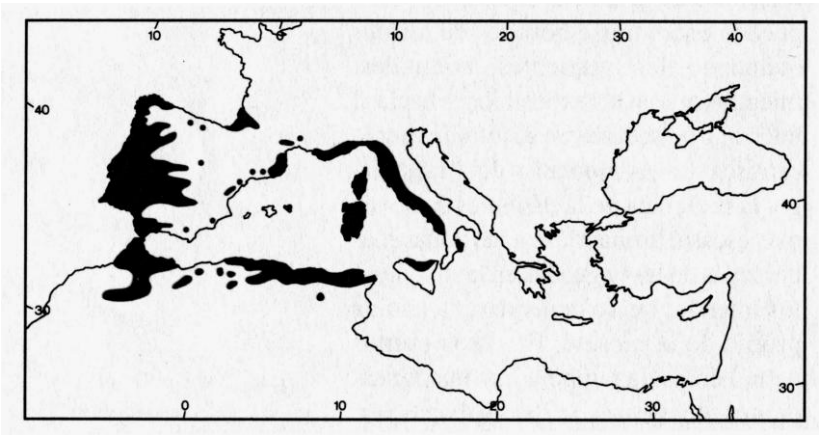


Figura 22 – Distribuição do *Quercus suber* (sobreiro) na Bacia Mediterrânica (in Castro 2001).

- Análise da acção antrópica na origem das formações vegetais de substituição.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Observação de exemplares herborizados de *Quercus suber* (sobreiro) e de *Quercus rotundifolia* (azinheira). Análise dos caracteres morfológicos que permitem identificar as duas espécies de *Quercus*.

- Consulta das chaves dicotómicas da flora de Franco (1971-2004), com o objectivo de identificar o *Quercus suber* e a *Quercus rotundifolia*. Pretende-se que os alunos adquiram competências, no domínio da utilização das chaves dicotómicas de uma flora. Por outro lado pretende-se, também, que os alunos identifiquem facilmente as duas espécies.

- Observação de exemplares herborizados, de alguns arbustos esclerófilos, característicos das formações herbáceas de substituição dos sobreirais.

- Projecção de diapositivos de sobreirais e das respectivas etapas de substituição. A projecção terá como objectivo:
    a) Analisar a estrutura do sobreiral.
    b) Permitir a identificação visual de algumas plantas características.

Bibliografia Fundamental

Aguiar, C.F. (2003) – *Excursão geobotânica ao Planalto de Miranda e aos vales dos rios Douro e Sabor*, Guia de campo, Associação Lusitana de Fitossociologia.

Aguiar, C. F. (2000) - *Flora e vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*, Lisboa, Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Pinto-Gomes, C.; Alvarez, M.L.; Gonçalves, P.C.C.; Caldeira, R. & Silveira, S. Castelo Branco, C. (2001) – As séries de vegetação da Reserva Natural da Serra da Malcata, *Quercetea* 3: 141-154.

Rego, F. C.; Gonçalves, P.C.C.; Castelo Branco, S. & Lousã, M. (1996) – Estudo das Comunidades Vegetais da Reserva Natural da Serra da Malcata. *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*:223-235, Évora.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Braun-Blanquet, J.; Rozeira, A. & Silva, A. P. da (1964) - Résultats de trois excursions géobotanique à travers le Portugal septentrional et moyen - III Landes à cistes et ericacées (*Cisto-Lavanduletea et Calluno- Ulicetea*), *Agronomia Lusitanica* 23(4).

Espírito-Santo, D.; Ribeiro, S.; Castro Antunes, J.; Costa, J.C.; Lousã, M.; Neto, C.; Capelo, J. & Rego, F. (2005) - Diversidade Florística das Formações de *Quercus suber* em Portugal, *Actas do 5º Congresso Florestal Nacional*, A Floresta e as Gentes, 16-19.

Jansen, J. (2002) - *Guia Geobotânico da Serra da Estrela,* Parque Natural da Serra da Estrela, Manteigas.

Costa, J.C.; Capelo, J.H.; Lousã, M. & Espírito-Santo, M.D. (2001) – Os sobreirais do Sector Divisório Português: *Asparago aphylli-Quercetum suberis*, *Quercetea*, 3: 81-98.

Costa, J.C.; Aguiar, C.; Capelo, J.; Lousã, M.; Antunes, J.H.C.; Honrado, J.; Izco, J. & Alvarez, M.L. (2003) – A classe *Cytisetea scopario-striati* em Portugal Continental, *Quercetea* 4: 45-70.

Rivas-Martínez, S. (1979) – Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las classes *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea), Lazaroa* 1:1-127.

Rivas-Martínez, S. & Saenz, C. (1991) – Enumeración de los *Quercus* de la Península Ibérica, *Rivasgodaya* 6:101-110.

4.5. Os azinhais de Trás-os-Montes da Beira Alta e da Beira Baixa e as respectivas etapas de substituição.

- A ligação dos azinhais com os territórios mais continentais, onde a azinheira resiste mais eficazmente à secura e às baixas temperaturas no Inverno, do que o sobreiro.

- Análise do mosaico de carvalhal (carvalho-negral), sobreiral e azinhal.

- A importância dos azinhais dos vales Transmontanos, especialmente do Douro, Maças e Sabor, nos troços onde estes são mais fechados dificultando, esse facto, a penetração dos raios solares no Inverno. É especialmente importante, o estudo da exposição das vertentes dos vales e da sua maior ou menor abertura, pois esses aspectos vão promover a acumulação de ar frio e favorecer os azinhais em detrimento dos sobreirais

- Estudo dos azinhais da Beira Alta, associados ao planalto de Vilar Formoso/Aldeia da Ponte. Estudo da associação destes azinhais, com a penetração da Meseta Norte, na Beira Alta. Os aspectos climáticos, geológicos e geomorfológicos que controlam os limites de distribuição dos azinhais da Beira Alta. Análise do contacto com os carvalhais, de carvalho-negral a Sul e Oeste. O limite a Oeste, definido pelo vale do Côa. O limite a Sul é definido por Aldeia da Ponte, a partir de onde o relevo se torna mais movimentado e se desenvolvem solos mais profundos e de maior humidade.

- O azinhal e a economia rural, no passado e no presente. O aproveitamento da lenha e principalmente da bolota para criação de porco. Análise das consequências destas actividades na composição florística do azinhal, principalmente no estrato arbustivo.

- Estudo comparativo da composição florística, entre os azinhais da Beira Alta, os azinhais de Trás-os-Montes e os azinhais do Alentejo.

- Análise da composição florística, da estrutura e da fisionomia das formações arbustivas e herbáceas de substituição

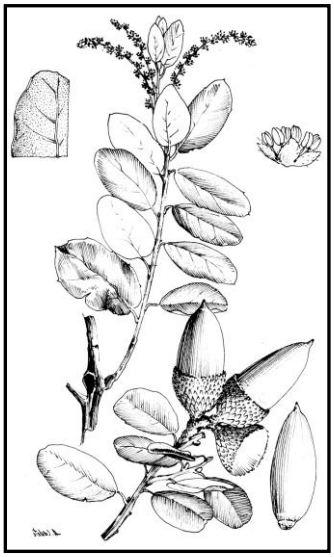


Figura 23 - *Quercus rotundifolia* (azinheira) (in Valdés 1987).

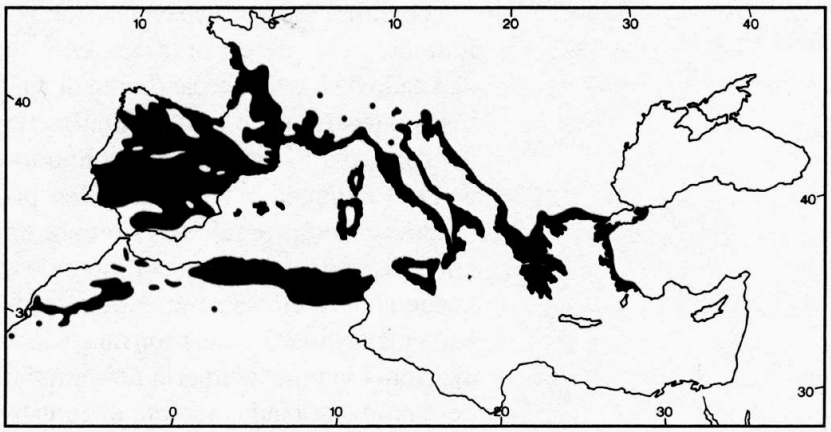


Figura 24 - Distribuição da azinheira (*Quercus rotundifolia* e *Quercus ilex*) na Bacia Mediterrânica. (in Castro 2001).

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Análise comparativa de tabelas fitossociológicas dos azinhais de Trás-os-Montes e dos azinhais do Alentejo.

- Análise das etapas subseriais dos azinhais de Trás-os-Montes e das etapas subseriais dos azinhais do Alentejo, com base nos trabalhos publicados para estes dois territórios. As comparações têm como base as diferenças climáticas entre os dois territórios e, portanto, serão analisados os registos das estações localizadas nas proximidades dos locais inventariados.

- Análise do trabalho de Albano Figueiredo, sobre a depressão de Chaves. A análise deste trabalho, permite avaliar, a influência das inversões térmicas, no mosaico de sobreiral-azinhal-carvalhal. Esta análise será paralelizada com a situação do vale do Douro, ao nível da orientação do vale e inclinação das vertentes.

- Projecção de diapositivos, sobre a flora e a vegetação do vale do rio Douro, do vale do Rio Maçãs e do vale do Rio Sabor, privilegiando os sobreirais azinhais e carvalhais.

Bibliografia Fundamental

Aguiar, C.; Carvalho, A.; Rodrigues, A.P. & Esteves, A. (1997) – *Guia da Excursão Geobotânica do I Encontro de Fitossociologia – ALFA*, Escola Superior Agrária de Bragança. Bragança.

Aguiar, C.F. (2000) - *Flora e vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*, Lisboa, Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa.

Azevedo, J. & Caçador, F. (1999) – Bordaduras de *Quercus rotundifolia* Lam. no Parque Natural de Montesinho, *Quercetea*. 1:163-176.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, Helios S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos, Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Aguiar, C.F. (2003) – *Excursão geobotânica ao Planalto de Miranda e aos vales dos rios Douro e Sabor. Guia de campo*, Associação Lusitana de Fitossociologia.

Aguiar, C.F. & Carvalho, A.M. (1996) – Flora Leonesa das Serras de Nogueira e Montesinho, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*, Évora, 353-367.

Fernandes, C. (1999) – *A azinheira no Parque Natural de Montesinho*, Relatório Final de Estágio, UTAD, Vila Real.

Ferreira, B. (1978) – Planaltos e Montanhas do Norte da Beira. Estudo de Geomorfologia. Memórias do Centro de Estudos Geográficos, Lisboa.

Ladero, M.; Pérez-Chiscano, J.L.; Santos, M.T.; Valle, C. & Amor, A. (1990) - Encinares luso-extremadurenses y sus etapes preclimácicas, *Acta Bot. Malactina* 15:323-329.

Ladero, M.; Díaz, T.E.; Penas, A.; Rivas-Martínez, S. & Valle, C. (1987) – Datos sobre la vegetación de las condilleras Central y Cantábrica, *Itinera Geobot*. 1:3-147.

Rivas-Martínez, S. (1979) – Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las classes *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea), Lazaroa* 1:1-127.

Soutinho, D.; Sequeira, M. de M. & Koe, T. de (2002) – Cartografia e caracterização da vegetação da Serra do Larouco (Norte de Portugal), *Quercetea*, 3: 57-64.

4.6. Os sobreirais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição.

- Avaliação da distribuição dos sobreirais no Alentejo relacionada com a valência ecológica da espécie.

- Estudo da dominância do sobreiro na metade mais ocidental do Alentejo, relacionada com a proximidade do oceano e falta de resistência da espécie à aridez do interior do Alentejo. Nesta perspectiva será também analisado o facto de os sobreirais ocorrerem apenas no mediterrâneo ocidental e sempre em posições relativamente próximas do mar.

- A ocorrência de sobreirais no interior do Alentejo em áreas com compensação edáfica em humidade.

- Do ponto de vista da composição florística, serão diferenciados os sobreirais de areias, dos sobreirais de substratos duros. No primeiro grupo, estão os sobreirais

das bacias do Sado e do Tejo, associados a acumulações de areias transportadas pelo vento, a partir do litoral, ou originadas, a partir de partículas arenosas desprendidas das formações plio-plistocénicas, como consequência da actividade antrópica. Será dada especial importância, à análise da composição florística dos matos psamofílicos, que resultam da degradação destes sobreirais sobre areias, pois eles contêm uma grande quantidade de espécies vegetais endémicas, consideradas com importantes para conservação e protecção. Muitos dos arbustos destes matos estão referidos nos anexos da Directiva *Habitats* da Rede Natura 2000. Assim é importante que os alunos consultem o Anexo da Directiva relativa à flora e os inventários florísticos disponíveis, sobre estes matos, para verificar o seu grau de endemicidade e, portanto a importância da sua protecção.

- Relativamente aos restantes sobreirais, ocorrem desde Sintra até Monchique e a sua importância para conservação é consideravelmente menor, do que os psamófílos. A sua análise será realizada na perspectiva da composição florística, da sua utilização antrópica, do seu estado de conservação e da sua distribuição.

A importância do sobreiro na economia rural:

- A exploração em regime de montado. A origem do montado de sobro e a coexistência da exploração agrícola, florestal e animal.

- A problemática da exploração cerealífera e o empobrecimento dos solos.

- A exploração da cortiça e da lenha. A evolução do valor da cortiça, nos mercados internacionais, face à emergência de produtos sintéticos, de substituição. A valorização da lenha e o abate de sobreiros.

- O abandono do montado e a subsequente recuperação, muito lenta, da vegetação natural. Análise, da composição florística, das primeiras etapas de recuperação, em associação com a extrema pobreza, dos solos abandonados.

- Análise do problema levantado pela frequente morte de sobreiros, na última década. A mortalidade dos sobreiros será analisada com base na mudança das

práticas culturais, na mudança das técnicas de cultivo, no abandono do montado e no cenário de alterações climáticas.

- Os sobreirais na Rede Natura 2000. Aspectos da protecção e conservação dos sobreirais e do montado de sobro.

Actividades práticas de aplicação dos conhecimentos

Projecção de diapositivos sobre sobreirais Alentejanos, de forma a analisar a sua estrutura e fisionomia. Projecção de diapositivos, com pormenores identificativos das principais espécies dos diferentes estratos, que constituem os sobreirais alentejanos.

Análise de tabelas fitossociológicas, com inventários de sobreirais, respectivamente, psamófílos e não psamófílos. Desta forma, pretende-se que os alunos possam verificar a existência de espécies exclusivas das areias e consequentemente dos sobreirais psamófílos, as quais sustentam a sua individualização.

Análise de inventários, das formações arbustivas de substituição dos sobreirais psamófílos. As espécies arbustivas características destes matos contêm muitas plantas com elevado interesse para protecção e algumas com estatuto de protecção. Desta forma, através da informação contida nas floras e na legislação específica no domínio da protecção da natureza, os alunos poderão verificar qual o estatuto que recai sobre os diversos arbustos, que constituem os referidos matos.

Projecção de diapositivos, com o objectivo de separar estruturalmente e fisionomicamente, o sobreiral do montado de sobro.

Bibliografia Fundamental

Cabral, M.T.; Sardinha, R. M. & David, T. S. (1992) – A mortalidade dos sobreiros e a seca, *Finisterra*, 27(53-54): 17-24.

Capelo, J.. (1991) – *Fitocenoses espontâneas dos sobreirais Alentejanos: factores ambientais e dinâmica da vegetação associada a condições de mortalidade das árvores. Contribuição para o seu estudo no Santiago do Cacém,*

Relatório de estágio do curso de Engenheiro Silvicultor. (Gestão de Recursos Naturais), Instituto Superior de Agronomia, Universidade técnica de Lisboa, Lisboa.

Castro, E.B.; González, M.C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R.; Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Pereira, M. Dias (2000) - A *Flora e Vegetação da Serra de Monfurado*, Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Archibold, O.W. (1995) - *Ecology of World Vegetation*, Chapman & Hall, London, New York.

Costa, J.C.; Capelo, J. H.; Neto, C.; Espírito-Santo, D. & Lousã, M. (1997) - Notas Fitossociológicas sobre os Tojais do Centro e Sul de Portugal, *Silva Lusitana*, Ano V, 5(2):275 - 282.

Pereira, M. D. (1996) – Contribuição para o Estudo das Plantas Aromáticas e Medicinais do Alto Alentejo, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*, 369-410.

Espírito-Santo, M.D.; Serrazina, S.; Silveira, M.; Costa, J. C.; Lousã, M.; Ribeiro, S. & Buscardo, E. (2001) - Formações de *Quercus suber* no Centro e Sul de Portugal, *Actas do 4º Congresso Florestal Nacional*.

Espírito-Santo, D.; Ribeiro, S.; Castro Antunes, J.; Costa, J.C.; Lousã, M.; Neto, C.; Capelo, J. & Rego, F. (2005) - Diversidade Florística das Formações de *Quercus suber* em Portugal, *Actas do 5º Congresso Florestal Nacional*, A Floresta e as Gentes, Viseu.

Ferreira, D. de B. (1992) – Problemas florestais no Alentejo: a crise do montado e a eucaliptização, *Finisterra*. 27(53-54): 25-62.

Gaussen, H. (1931) – Le milieu physique et la forêt au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse* 4(1).

Gaussen, H. (1931) – Les conditions du peuplement forestier au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse* 4(1).

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto**,** C (1999) - The Plants communities and landscape between Évora and Badajoz. In Rivas-Martínez, S., J. Loidi Arregui, M. Costa Talens, T.E. Díaz González & A. Penas Merino (ed) - *Iter Ibericum A.D. MIM.* (*Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Sociatatis Internationalis Scientiae Vegetationis Bilbao mense Iulio celebrandu dicti Anni*). *Itinera Geobotanica* 13: 169.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – Overview of the vegetation and lansdcape of the lower Algarve (southern Portugal): silicious ecosystem, schist, sandy substracta, dunes and saltmarshes. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni). Itinera Geobotanica* 13: 137-147.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – The vegetation of the strech between Faro an Évora. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni). Itinera Geobotanica* 13: 149-168.

Lousã, M.; Espírito-Santo, M.D.; Rosa, M.L. & Luz, J.P. (1989) - Estevais do Centro e Sul de Portugal, *Studia Bot.* 8: 67-77.

Maarel, E. Van Der (Edit.) (2005) - *Vegetation Ecology*, Blackwell Plublishing, Oxford.

Neto, C. (2002) – A Flora e a Vegetação do superdistrito Sadense (Portugal), *Guineana*, 8:1-269.

Pinto-Gomes, C. (1998) - *Estudo Fitossociológico do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão),* Dissertação de Doutoramento, Universidade de Évora, Évora.

Ribeiro, O. (1986) – *Portugal, o Mediterrâneo e o atlântico*, Ed. Sá da Costa, Lisboa.

Rivas-Martínez, S. & Saenz, C. (1991) – Enumeración de los *Quercus* de la Península Ibérica, *Rivasgodaya* 6:101-110.

Rivas-Martínez, S. (1979) – Brezales y jarales de Europa occidental (Revisión Fitosociológica de las classes *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea), Lazaroa* 1:1-127.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

Themudo Barata, F, & Leite, A.M. Almeida (1996) – Coberto vegetal e Paisagens Alentejanas: Esboço da Linha Evolutiva desde a Idade Média, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*:141-153, Évora,.

4.7. Os azinhais do Alentejo e as respectivas etapas de substituição.

- É necessário, discutir a problemática do mosaico de sobreiral e azinhal em todo o Sul de Portugal, em função da valência ecológica do sobreiro e da azinheira.
    a) Azinheira – suporta elevadas temperaturas, frio invernal, secura e é indiferentemente edáfica – ocorre principalmente no Alentejo interior.
    b) Sobreiro – procura territórios mais oceânicos, suporta menos o frio e a secura e é essencialmente calcífuga - ocorre principalmente no Alentejo litoral.

- A raridade dos bosques de azinheira em bom estado de conservação associada à enorme pressão antrópica (pastorícia, agricultura, fogo e exploração florestal).

- Análise, da composição florística dos estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo e aéreo do azinhal. A dominância de espécies escleróphilas mediterrâneas; estudo das suas características morfológicas e fisiológicas, na perspectiva da adaptação às limitações impostas pelo clima.

- A separação florística entre os azinhais calcícolas e os acidófilos. A diferenciação manifesta-se principalmente no estrato arbustivo da floresta e nas suas etapas de substituição.

- A distribuição dos azinhais calcícolas no Alentejo, em associação com afloramentos de rochas básicas e ultrabásicas.

- A acção antrópica e a alteração da composição florística, primitiva dos azinhais.

- Análise, das formações arbustivas de substituição dos azinhais, com base no tipo e intensidade da acção antrópica. A estrutura, a composição florística e a fisionomia das formações vegetais de substituição. Esta análise será efectuada tendo como base a diferenciação entre as formações características dos substratos básicos e as formações características dos substratos ácidos.

- A importância da azinheira na economia rural:
    a) A exploração em regime de montado. A origem do montado de azinheira e a coexistência da exploração agrícola, florestal e animal.
    b) A problemática da exploração cerealífera e o empobrecimento dos solos do Alentejo.
    c) A valorização da lenha e a exploração do carvão, associados ao corte de azinheiras.
    d) A exploração, recente, do porco e a sua valorização no mercado de carnes e derivados.
    e) O abandono do montado e a subsequente recuperação, muito lenta, da vegetação natural. Análise da composição florística das primeiras etapas de recuperação, em associação com a extrema pobreza dos solos abandonados.

- Os azinhais na Rede Natura 2000. Aspectos da protecção e conservação dos azinhais e do montado de azinho.

Actividades práticas de aplicação dos conhecimentos

Projecção de diapositivos sobre a estrutura, fisionomia e composição florística dos azinhais do Alentejo e respectivas etapas de substituição.

Bibliografia Fundamental

Antunes, J.H.S. de C. (1996) – Aspectos Sinfitossociológicos da Serra de S. Mamede, *Silva Lusitana*, Ano IV, 4(1):97-108.

Capelo, J. (1996) - Esboço da Paisagem da Bacia Portuguesa do Rio Guadiana, *Silva Lusitana*, Ano IV:217-236.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa, 9 vol.

Bibliografia Complementar

Braun-Blanquet, J.; Rozeira, A. & Silva, A.P. da (1964) - Résultats de trois excursions géobotanique à travers le Portugal septentrional et moyen - III Landes à cistes et ericacées (*Cisto-Lavanduletea et Calluno- Ulicetea*), *Agronomia Lusitanica* 23(4).

Gaussen, H. (1931) – Les conditions du peuplement forestier au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse* 4(1).

Gaussen, H. (1931) – Le milieu physique et la forêt au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse* 4(1).

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) - The Plants communities and landscape between Évora and Badajoz. In Rivas-Martínez,

S., J. Loidi Arregui, M. Costa Talens, T.E. Díaz González & A. Penas Merino (ed) - *Iter Ibericum A.D. MIM.* (*Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Sociatatis Internationalis Scientiae Vegetationis Bilbao mense Iulio celebrandu dicti Anni*). *Itinera Geobotanica* 13: 169.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – Overview of the vegetation and lansdcape of the lower Algarve (southern Portugal): silicious ecosystem, schist, sandy substracta, dunes and saltmarshes. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni). Itinera Geobotanica* 13: 137-147.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – The vegetation of the strech between Faro and Évora. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni). Itinera Geobotanica* 13: 149-168.

Lousã, M.; Espírito-Santo, M.D.; Rosa, M.L. & Luz, J.P. (1989) - Estevais do Centro e Sul de Portugal, *Studia Bot.* 8: 67-77.

Malato Beliz, J. (1990) – *A Serra de Portel. Flora e Vegetação*, I.C.N., Colecção Natureza e Paisagem nº8.

Pereira, M.D. (2000) - A *Flora e Vegetação da Serra de Monfurado,* Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Pinto-Gomes, C. (1998) - *Estudo Fitossociológico do Barrocal Algarvio (Tavira-Portimão),* Dissertação de Doutoramento, Universidade de Évora, Évora.

Ribeiro, O. (1986) – *Portugal, o Mediterrâneo e o atlântico*, Ed. Sá da Costa, Lisboa.

Rivas-Martínez, S. & Saenz, C. (1991) – Enumeración de los *Quercus* de la Península Ibérica, *Rivasgodaya* 6:101-110.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve), *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

Santos, M.T.; Ladero, Miguel & Amor, A. (1989) – Vegetación de las intercalaciones básicas de la província de Cáceres (Extremadura España), *Studia. Botânica*, Univ. Salamanca 7: 9-147.

Themudo Barata, F. & Leite, A.M.A. (1996) – Coberto vegetal e Paisagens Alentejanas: Esboço da Linha Evolutiva desde a Idade Média, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*, Évora, 141-153.

4.8. Os zambujais da Estremadura e as respectivas etapas de substituição.

- Os bosques mediterrâneos, dominados por zambujeiro ou oliveira-brava (*Olea europeia* var. *sylvestris*, ocorrem em duas áreas de Portugal, respectivamente na Arrábida e na região de Lisboa até Sintra.

- Análise da valência ecológica do zambujeiro, a qual permite à espécie colonizar locais de enorme secura, temperaturas elevadas e solos degradados, onde outras espécies florestais mediterrâneas, não sobrevivem.

- A ocorrência dos zambujais Portugueses, em associação com solos vérticos (solos com capacidades vérticas). Estes solos são maioritariamente constituídos por argilas de forte expansibilidade, principalmente do grupo das montmorilonites.

- Análise da importância das propriedades vérticas (expansão e contracção do solo), na ausência de azinheiras e/ou sobreiros. A tese, que actualmente se aceita é a de que poucas espécies arbóreas conseguem suportar os efeitos mecânicos que o solo vértico impõe, ao sistema radicular das plantas. Desta forma, as florestas de zambujeiro são quase puras no estrato arbóreo.

- Associação, quase perfeita, entre a mancha de solos vérticos, os afloramentos do complexo vulcânico de Lisboa e as manchas de zambujal. Podem, ocorrer, ainda, alguns zambujais em solos derivados de calcários, nos arredores de Sintra e na Arrábida.

- Estudo da composição florística dos estratos arbóreo, arbustivo e aéreo dos zambujais.

- A composição florística e a estrutura dos bosques de zambujeiro.

- A composição florística e a morfologia dos vegetais dos estratos, arbóreo, arbustivo, herbáceo e aéreo.

- As formações arbustivas e herbáceas, resultantes da destruição dos bosques de zambujeiro. Análise da sua composição florística, estrutura e fisionomia.

- A rareza de bosques de zambujeiro, face ao avanço da área construída, em toda a área metropolitana de Lisboa.

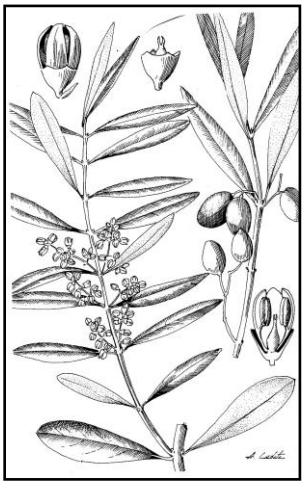


Figura 25 - *Olea europeia* var. *europeia* (oliveira).
In Valdés (1987)

A *Olea europeia* var. *sylvestris* (zambujeiro) distingue-se por ter folhas de menor tamanho, frutos de menor dimensão e todos negros, quando maduros e pelos ramos inferiores providos de espinhos (ramos espinecentes)

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Visita de estudo ao espaço envolvente à Faculdade de Letras. Ainda podemos encontrar aqui, algumas das espécies típicas do estrato arbóreo dos zambujais da região de Lisboa, nomeadamente *Olea europeia* var. *sylvestris* (zambujeiro) e *Fraxinus angustifolia* (freixo) que ocorre em solos com alguma compensação em água.

- Analise de exemplares herborizados, com o objectivo de diferenciar morfologicamente a *Olea europeia* var. *europeia* da *Olea europeia* var. *sylvestris*.

- Consulta das chaves dicotómicas da flora de Franco (1971-2004), com o objectivo de identificar a *Olea europeia* var. *europeia* e a *Olea europeia* var. *sylvestris*.

Bibliografia Fundamental

Capelo, J.H.; Costa, J.C. & Lousã, M.F. (1994) – Distribuição das séries de vegetação climatófilas da região de Lisboa segundo padrões edáficos e mesoclimáticos, *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 44(2):285-302.

Calado, F.M. (1999) – *Caracterização das comunidades vegetais naturais da região Saloia (Loures, Mafra e Sintra)*, Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Évora, Évora.

Costa; J.C.; Capelo, J. & Lousã, M. (1996) – Os bosques de zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris* Miller): vegetação potencial dos vertissolos das áreas termomediterraneas da Estremadura Portuguesa, *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(2): 497-513.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Barbosa, L.G. (1945) – Os matos de *Quercus coccifera* nos arredores de Oeiras e Cascais (subsídios fitossociológicos). *Bol. Soc. Brot*. 19: 759-785.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Calado, F.; Espírito-Santo, M.D. & Costa, J. C. (1999) – Comunidades Vegetais com interesse para conservação no Centro Oeste Olisiponense (Loures, Mafra e Sintra), *Quercetea*, 1:77-88.

Lousã, M. (1999) – *O Divisório Português: Unidade biogeográfica singular na Península Ibérica*, Instituto Sup. Agron., Universidade Técnica de Lisboa.

4.9. Os azinhais e carrascais do maciço calcário estremenho e as respectivas etapas de substituição.

- Os azinhais do Maciço Calcário Estremenho estão inseridos numa área onde potencialmente, atendendo à componente climática, se poderiam desenvolver sobreirais. Na verdade, o sobreiro, dentro do clima mediterrâneo, apresenta uma clara preferência por territórios de tendência oceânica, pois não suporta temperaturas muito elevadas, associadas à falta de água e frios intensos. Nos territórios próximos do oceano, o sobreiro torna-se competitivo face à azinheira. A sua não ocorrência nos núcleos calcários das Serras do Maciço Calcário Estremenho, prende-se com razões essencialmente edafológicas, pois o sobreiro é considerado uma espécie calcícola.

- Discutir os problemas que se levantam à sobrevivência dos sobreiros, em áreas de natureza calcária.

- Discutir a influência do tipo de argila dominante nos materiais resultares da alteração dos calcários e nas propriedades vérticas dos solos, e consequentemente, na dessecação profunda do solo, durante o período estival.

- Discutir em que circunstâncias os sobreiros podem sobreviver em áreas calcárias, principalmente nos sectores de menor altitude e periféricos das colinas calcárias.

- Apresentar a composição florística dos azinhais do maciço calcário estremenho, diferenciando os estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo e aéreo. Apresentar as características morfológicas e as adaptações das espécies dos diferentes estratos, às características físicas do biótopo.

- A oscilação da importância do estrato herbáceo, em função da precipitação, no Inverno e Primavera. A diversidade florística e a densidade do estrato herbáceo é

mais importante quando a Primavera é húmida e as temperaturas não são muito baixas.

- O azinhal, como floresta climácica, ou seja, como vegetação que potencialmente tende a desenvolver-se, nas áreas que não apresentem excesso de água, ou *deficit* de água, relativamente à média. Estas florestas, com estrutura e composição florística em bom estado de conservação, são pouco vulgares pois as serras calcárias tiveram uma ancestral actividade agrícola e de pastoreio. As queimadas serviam para retirar as formações arbustivas e arbóreas, para que no seu lugar, se desenvolvessem formações herbáceas. Desta forma, o fogo tem de ser visto como um factor de grande importância, na evolução da paisagem vegetal, e na implementação da sua actual configuração. Actualmente, encontramo-nos numa fase de abandono do espaço rural e particularmente das áreas de montanha. Desta forma, os matos altos e posteriormente as florestas, têm tomado novamente a sua ancestral posição na paisagem. Contudo, a composição florística e a estrutura das florestas de azinheira, que resultaram desta reocupação, encontram-se fortemente condicionadas pelas centenas de ano de impacto antrópico, ou seja, de actividade agrícola e de convivência com o fogo.

- Analisar a composição florística das várias etapas de substituição, que constituem a série do azinhal:
    a) Os matos altos, dominados por carrasco (carrascal). Constituem uma das componentes dominantes da paisagem vegetal, nas serras calcárias do Maciço Calcário Estremenho. Análise da composição florística e estrutura destes matos.

       A presença, frequente, de *Quercus airensis*, importante endemismo das Serras de Aire e Candeeiros.
    b) Os matos baixos e abertos, dominados por grande quantidade de arbustos calcícolas. Análise da sua composição florística e da sua estrutura. A ocorrência nestes matos, de inúmeros endemismos lusitanos, torna-os muito importantes para protecção e conservação.

- Análise da importância da degradação do solo e da proximidade da rocha-mãe, na existência dos referidos endemismos.

- Importância das clareiras do mato, para inúmeras espécies de geófitos, hemicriptófitos e terófitos. Entre estas espécies, encontram-se muitas orquídeas, algumas das quais raras e/ou ameaçadas.

  c) As formações herbáceas que constituem as etapas mais degradas da série da azinheira. Análise da sua composição florística e das características ecológicas, dos locais onde ocorrem.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Análise de transectos realizados nas Serra de Aire e Candeeiros. Esta análise será efectuada, avaliando a sucessão das comunidades vegetais, desde os terrenos envolventes do maciço calcário, até ao topo das serras.

- Análise de exemplares herborizados, de algumas espécies de arbustos esclerofilos mediterrâneos, características das etapas de substituição dos azinhais do maciço calcário.

- Projecção de diapositivos, sobre a flora e a vegetação do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros.

Bibliografia Fundamental

Capelo, J.; Costa, J.C.; Espírito-Santo, M.D. & Lousã, M. (1993) - As comunidades camefíticas dos calcários do Centro-Oeste Português (*Serratulo estremadurensis-Thymenion sylvestris*, suball. Nova), in *Guia geobotânico da excursão das XIII jornadas de fitossociologia*, Departamento de Botânica e Engenharia Biológica do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa 99-118.

Espírito-Santo, M.D; Lousã, M.; Ribeiro, S.; Antunes, J.C..; Aguiar, C.; Costa, J.C. & Rego, F. (2005) - Diversidade das Formações de *Quercus rotundifolia* em

Portugal, *Actas do 5º Congresso Florestal Nacional*, A Floresta e as Gentes, Viseu.

Espírito-Santo, M. D. & Lousã, M. (1981) - *A Flora do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros*, Cent. Bot. Aplic. Agricultura, I. S. A., Lisboa.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Lopes, C. (1996) – Ecologia da Vegetação das Serras Calcárias Condeixa-Sicó, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*, 277-289, Évora.

Lopes, C. (2001) – *Estudo das Fitocenoses das Terras de Sicó*, Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, UTL.

Pinto-da-Cruz, C. & Espírito-Santo, M.D. (1999) - *Habitats* naturais da Serra de Montejunto. *Quercetea* 1:103-115.

Rego, F.C.; Gonçalves, P.C.; Castelo Branco, S. & Lousã, M. (1994) - Estudo das Comunidades Vegetais da Reserva Natural da Serra da Malcata, *Actas do 1º. Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*: 223-235. Évora.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Braun-Blanquet, J.; Rozeira, A. & Silva, A.P. da (1964) - Résultats de trois excursions géobotanique à travers le Portugal septentrional et moyen - III Landes à cistes et ericacées (*Cisto-Lavanduletea et Calluno- Ulicetea*), *Agronomia Lusitanica* 23(4).

Carvalho, J.M. & Flores, F. (1942) - Contribuição para o estudo dos carrascais da região centro litoral (análise fitossociológica), *Publ. D.G. Serv. Flor. e Aquc.* 9: 55-113.

Costa, J.C.; Capelo, J.; Espírito-Santo, M.D. & Lousã, M. (2003) – As comunidades de *Asparago albi-Rhamnion aleoidis* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975 do Sector Divisório Português, *Quercetea* 4: 31-41.

Espírito Santo, M.D. (1999) – *Habitats* naturais e de espécies da flora do Maciço Calcário Estremenho, *Quercetea*. 1: 89-102.

Lousã, M.; Espírito-Santo, M.D. & Costa, J.C. (1996) – A vegetação da serra de Alvaiázere, *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(1): 215-233.

Lousã, M. (1999) – *O Divisório Português: Unidade biogeográfica singular na Península Ibérica*, Instituto Sup. Agron., Universidade Técnica de Lisboa.

Oliveira, M. & Lousã, M. (2006) – *Orquídeas do Sítio Sicó-Alvaiázere*, Câmara Municipal de Alvaiázere, Alvaiázere.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve), *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

4.10. Os carvalhais de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) do centro e do sul de Portugal e as respectivas etapas de substituição.

- A posição do carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), entre os carvalhos de folha caduca do Norte e dos carvalhos de folha persistentes do Sul.

- Definição de marcescência (espécies semicaducifólias) e referência às duas espécies arbóreas que em Portugal possuem essa característica: carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) e carvalho-das-canárias (*Quercus canariensis*) Estudo da relação entre a marcescência e o ambiente mesofilo em que estas espécies sobrevivem.

- A preferência dos cercais por áreas calcárias, embora sobre solos profundos e algo descarbonatados. Por esta razão, não poderá dizer-se que a espécie é calcícola.

- As características ecológicas do carvalho-cerquinho não lhe permitem resistir em áreas secas, com temperaturas elevadas, ou muito baixas e portanto a sua presença, está quase sempre associada à parte inferior das vertentes de vales fechados, em situação de abrigo. A posição topográfica ocupada pelos cercais

está, também, frequentemente associada às actividades antrópicas, principalmente à agricultura.

- Análise dos aspectos fisiológicos da marcescência. Estudo de várias teorias explicativas deste fenómeno.

- As duas subespécies de *Quercus faginea* (subsp. *faginea* e subsp. *broteroi*). Na Península a subsp. *faginea* apresenta uma distribuição mais continental (mesetas e média montanha de quase todas as montanhas calcárias entre os 500 e 1000m de altitude). A subsp. *broteroi* ocorre com maior frequência no centro e Sul de Portugal (bacias do Tejo e Sado vertentes húmidas e vales abrigados das colinas calcárias) e por essa razão lhe dão o nome de carvalho-português.

- Análise da estrutura e composição florística dos cercais:
  a) A composição do estrato arbóreo dominado por carvalho-cerquinho, acompanhado por raras espécies caducifólias como o acer (*Acer monspessulanum*) e frequentes espécies perenifólias como medronheiro (*Arbutus unedo*), aderno-de-folhas-largas (*Phillyrea latifolia*), a aroeira (*Pistacia lentiscus*), o loureiro (*Laurus nobilis*) e o zambujeiro (*Olea sylvestris*).
  b) O estrato arbustivo é dominado por espécies sempreverdes mediterrâneas e regista grande densidade. Análise da composição floristica, do estrato arbustivo: folhado (*Viburnum tinus*), aroeira (*Pistacia lentiscus*), carrasco (*Quercus coccifera*), urze-branca (*Erica arborea*).
  c) O estrato aéreo de lianas é relativamente rico, indiciando uma provável origem subtropical, destes bosques. As espécies trepadeiras mais frequentes: salsaparrilha (*Smilax aspera*), granza-brava (*Rubia peregrina*), o arrebenta-boi (*Tamus communis*), a silva (*Rubus ulmifolius*), a madressilva-caprina (*Lonicera etrusca*) e a hera (*Hedera canariensis*). O número de espécies trepadoras reduz-se significativamente, nos territórios de maior secura.
  d) O estrato aéreo epifitico é especialmente dominante nos cercais Portugueses de *Quercus broteroi*. Este estrato ocorre apenas nas florestas de maior

humidade e é dominado por alguns musgos, líquenes e fetos sobre as árvores, como o polipódio (*Polypodium cambricum*) e a *Davallia canariensis*.

e) Análise da composição florística do estrato herbáceo. Este é abundante durante as Primaveras húmidas e é constituído por um grande número de espécies: congossa (*Vinca difformis*), candeias (*Arisarum simorrhinum*), jarro-dos-campos (*Arum italicum*), erva-gigante (*Acanthus mollis*), lírio (*Iris foetidissima*), bico-de-pomba-menor (*Geranium molle*), erva-de-são-roberto (*Geranium purpureum*), jacinto-dos-campos (*Hyacinthoides hispanica*), flor-de-páscoa (*Anemone palmata*), maleiteira-maior (*Euphorbia characias*), montã (*Pulicaria odora*), cebola-albarrã (*Urginea maritima*), rosa-albardeira (*Paeonia broteroi*) e algumas orquídeas.

- O impacto antrópico e a raridade de cercais, em bom estado de conservação. Análise da importância da protecção e conservação dos bosques que ainda não se encontram muito degradados. Análise dos bosques da Arrábida, Maciço Calcário Estremenho e Pedra Furada (Sintra).

- Análise da composição florística, da estrutura e da fisionomia, das formações arbustivas e herbáceas, de substituição dos cercais.

Figura 26 - *Quercus faginea*
In Valdês (1987).

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- O estudo dos cercais, será efectuado directamente, durante a visita de estudo ao Sado e Arrábida, a qual se efectuará sensivelmente a meio da cadeira. Durante a

referida visita de estudo, os alunos terão ocasião de analisar a composição florística e estrutura dos diferentes estratos do Cercal da Mata do Solitário. Será, também analisada a dinâmica dos cercais da Arrábida e portanto a composição florística e fisionomia dos matos esclerófilos de substituição.

- Durante a visita de estudo, os alunos podem fazer recolha de plantas, para posterior identificação nas aulas.

- Serão efectuados alguns inventários, segundo o método da escola fitossociológica de Braun-Blanquet.

- Projecção de diapositivos sobre os cercais da Serra da Arrábida (Mata Coberta Mata dos Vidais e Mata do Solitário).

Bibliografia Fundamental

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Lousã, M. & Espírito-Santo, M.D. (1990) – Os Carvalhais do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros (Centro de Portugal), *Acta Botânica Malacitana* 15: 247-251.

Lousã, M.; Espírito-Santo, M.D. & Costa, J.C. (1996) – A vegetação da serra de Alvaiázere, *Anais do Instituto Superior de Agronomia* 44(1): 215-233.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Espírito-Santo, M. D. & Lousã, M. (1981) - *A Flora do Parque Natural da Serra Aires e Candeeiros*, Cent. Bot. Aplic. Agricultura, I. S. Agronomia, Lisboa.

Espírito-Santo, M.D.; Rego, F. & Costa, J.C. 1993. Vegetation dynamics in the "Serra dos Candeeiros" (Central Portugal). In: Trabaud, L. & Podron, R. (eds.). *Fire in Mediterranean Ecosystems*. Ecosystems Research Report, 5: 29-46. Comission of the European Communities.

Gaussen, H. (1931) – Les conditions du peuplement forestier au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse* 4(1).

Gaussen, H. (1931) – Le milieu physique et la forêt au Portugal, *Trav. Lab. For. Toulouse* 4(1).

Ladero, M.; Valle, C.J.; Santo, M.T.; Amor, A.; Espírito-Santo, M.D.; Lousã, M. & Costa, J.C. (1991) - Sobre la végetación y flora rupicola de las intercalaciones calcareas de los sectores Divisorio portugés y Beirense litoral, *Candollea* 46 (1): 53-59.

Lopes, C. (2001) – *Estudo das Fitocenoses das Terras de Sicó*, Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, UTL.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C (1999) - The Plants communities and landscape between Évora and Badajoz. In Rivas-Martínez, S., J. Loidi Arregui, M. Costa Talens, T.E. Díaz González & A. Penas Merino (ed) - *Iter Ibericum A.D. MIM.* (*Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Sociatatis Internationalis Scientiae Vegetationis Bilbao mense Iulio celebrandu dicti Anni*), *Itinera Geobotanica* 13: 169.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – Overview of the vegetation and lansdcape of the lower Algarve (southern Portugal): silicious ecosystem, schist, sandy substracta, dunes and saltmarshes. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni). Itinera Geobotanica* 13: 137-147.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – The vegetation of the strech between Faro an Évora. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi

Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni). Itinera Geobotanica* 13: 149-168.

Lousã, M. (1999) – *O Divisório Português: Unidade biogeográfica singular na Península Ibérica*, Instituto Sup. Agron., Universidade Técnica de Lisboa.

Pedro, J.G. (1991) – *Vegetação e flora da Arrábida*, Sev.Nac.Parq.Reserv. e Consev. da Natureza, Lisboa.

Pereira, M.D. (2000) - A *Flora e Vegetação da Serra de Monfurado*, Dissertação de Doutoramento, Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa.

Rivas-Martínez, S. & Saenz, C. (1991) – Enumeración de los *Quercus* de la Península Ibérica, *Rivasgodaya* 6:101-110.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve), *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

4.11. A flora e a vegetação das serras de Sintra e Arrábida.

4.11.1. A Serra de Sintra.

- A originalidade climática da serra, devido à sua localização geográfica (proximidade do oceano e orientação face aos ventos dominantes).

- Análise da posição da Serra, enquanto "ilha mesomediterranea", rodeada por um território com bioclima termomediterrâneo (segundo Mesquita 2005). Esta posição, associada à natureza essencialmente siliciosa das rochas que aí afloram, permitiu a sobrevivência de espécies caducifólias, próprias de territórios mais frescos e húmidos, como o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*).

- Análise da composição florística e estrutura dos bosques de sobreiro, de carvalho-alvarinho e de carvalho-negral. O mosaico de comunidades vegetais, em função da altitude e da exposição.

- A importância dos bosques de Sintra, dominados por caducifolias, no estudo da evolução da floresta Portuguesa, durante e após a última glaciação. Estas florestas, são habitualmente consideradas como reliquiais, numa situação de disjunção relativamente às grandes manchas destes bosques, existente no Norte de Portugal.

- A problemática das espécies exóticas na Serra. Importância da entrada de espécies exóticas, através das inúmeras quintas que, ao longo de centenas de anos, se foram instalando nas encosta da Serra de Sintra e que, actualmente, constituem uma das mais importantes componentes da sua paisagem.

- Análise sumária das espécies exóticas que entretanto se tornaram invasoras e cujas populações necessitam de ser controladas pois estão a competir com as espécies autóctones nos ecossistemas naturais, mas também estão a invadir alguns jardins e parques de grande interesse botânico e paisagístico como é o caso do Parque de Monserrate.

- A importância que as florestas de pinheiros e de eucaliptos têm, na paisagem de Sintra e os problemas levantados por estas "monoculturas", no âmbito de uma área natural protegida.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

Distribuição aos alunos, para leitura e análise, do Livro Guia da Excursão à Serra de Sintra, das XIII Jornadas de Fitossociologia, realizadas em 1993, em Lisboa.

Bibliografia Fundamental

Moreira, M.E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Costa, J.C.; Ladero, M.; Díaz, T.; Lousã, M.; Espírito-Santo, M.D.; Vasconcelos, T.; Monteiro, A. & Amor, A. (1993) - Vegetação da serra de Sintra, *Guia geobotânico da excursão das XIII jornadas de fitossociologia*:1-98, Departamento de Botânica e Engenharia Biológica do I. S. A..

Bibliografia Complementar

Alcoforado, M. J. (1984) – *Os ventos dominantes em torno da Serra de Sintra.* Relatório 20, L.A.G.F., C.E.G., Lisboa.

Correia, A.I. & Pinto da Silva, A.R (1994) - A vegetação da Serra de Sintra. Aspectos gerais, *Port. Acta Biol.* B(16): 181-208.

Mesquita, S. (2005) - *Modelação Bioclimática de Portugal Continental*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Sítios da *Internet*:

portal.icn.pt/ICNPortal/vPT/Areas+Protegidas/ParquesNaturais/SintraCascais/ - 38k

Este sítio do ICN permite obter informação sobre o parque Natural de Sintra Cascais, nomeadamente legislação, data de criação do parque, os valores naturais presentes, entre outros.

www.icn.pt/TurismoNatureza_anexos/PNSC.pdf

Aqui os alunos poderão consultar em versão Pdf um trabalho desenvolvido pelo Instituto de Conservação da Natureza sobre o enquadramento estratégico do Turismo de Natureza no Parque Natural de Sintra-Cascais. Neste trabalho podemos encontrar alguma informação sobre a flora e a vegetação da serra

4.11.2. A Serra da Arrábida.

- A Serra da Arrábida como "ilha calcária", rodeada por um "mundo silicioso". O domínio dos sobreirais potenciais nas areias, arenitos e conglomerados que rodeiam a Serra da Arrábida. Discussão da ausência de sobreiros na Serra da Arrábida, em função das suas apetências por solos acidófilos.

- Discussão da problemática da ausência, quase total, de bosques de azinheira, na Serra da Arrábida. Apresentação de teorias defendidas por diferentes investigadores para esta ausência.

- As particularidades da posição geográfica da Arrábida e as suas consequências nas comunidades vegetais e na sua organização espacial. Nesta perspectiva serão analisados os seguintes aspectos:
  a) A posição meridional da Arrábida, implica uma enorme diferenciação florística e de vegetação entre as vertentes expostas a Sul e as expostas a Norte. As florestas de carrascos-arbóreos e carvalho-cerquinho encontram-se, quase exclusivamente, em vertentes com exposição Norte, enquanto as expostas a Sul, estão cobertas maioritariamente por formações arbustivas de elevado porte (maquis) e de baixo porte (garrigues).
  b) A originalidade das formações arbustivas, das vertentes directamente expostas às influências marinhas, dominadas por sabina-da-praia (*Juniperus turbinata*), funcho (*Ferula communis*) e jasmim (*Jasminum fruticans*). Análise da composição florística, da estrutura e da fisionomia, destas formações arbustivas altas.
  c) A organização altitudinal da vegetação, em função da temperatura e da humidade. Nesta unidade, os alunos estudarão, a posição das florestas de zambujeiros e alfarrobeiras, nas situações mais termófilas, de menor altitude e exposição Sul; as florestas de carvalho-cerquinho (*Quercus broteroi*), nos fundos de vale, em ambientes essencialmente mesófilos, com grande frequência de nevoeiros estivais; as florestas de carrascos-

arbóreos, em posição de meia encosta, principalmente com exposição Norte; os carrascais e os medronhais nas áreas mais quentes e secas.

- A originalidade das matas do Solitário, Coberta e Vidais, consideradas como heranças da vegetação Arctoterciária, de carácter subtropical, que cobria grande parte da Europa.

- A organização altitudinal da vegetação da Mata do Solitário:
  a) Os bosques de carvalho-cerquinho nas áreas mais baixas, de maior humidade e maior evolução pedogenética. A presença de aroeiras arbóreas, adernos-de-folhas-largas arbóreos e do acer (*Acer monpessulanum*) caducifolio. Análise da estrutura e composição florística, dos estratos arbóreo, arbustivo e aéreo (epifitos e lianas).
  b) Os carrascais de carrasco-arbóreo (*Quercus rivas-martinezii*) a meia-encosta, numa situação mais térmica e de maior secura, face ao carvalhal. Importância paleobiogeográfica dos carrascais arbóreos. Análise da estrutura e composição florística dos estratos arbóreo, arbustivo e aéreo (epifitos e lianas).
  c) O medronhal (formação arbustiva alta e densa), no sector mais elevado da vertente, numa situação mais termófila, de maior secura e de menor evolução pedogenética, face às duas florestas anteriores.

- O carácter endémico dos carrascais arbóreos da Arrábida, como principal razão para a atribuição do estatuto de reserva integral, às matas do Solitário, Coberta e Vidais.

- A importância das vertentes meridionais da Arrábida como importantes refúgios para a flora mais termófila, durante as glaciações. Nesta perspectiva, será analisada a importância da população de *Euphorbia pedroi*, nos alcantilados de Sesimbra; espécie endémica de Portugal, que aqui tem a única população conhecida e que poderá constituir uma das poucas plantas que, da vegetação arctoterciária, conseguiu sobreviver às glaciações. A discussão deste assunto e as suas implicações na história da vegetação de Portugal no Quaternário, será

retomada no capítulo relativo à vegetação das ilhas Atlânticas, da Madeira e dos Açores.

- A composição florística, a estrutura e a fisionomia das estruturas arbustivas baixas, dominadas por espécies esclerófilas mediterrâneas, nomeadamente cistáceas.

- As formações herbáceas que colonizam as clareiras dos matos baixos. Análise da sua composição florística, nomeadamente da riqueza em orquídeas.

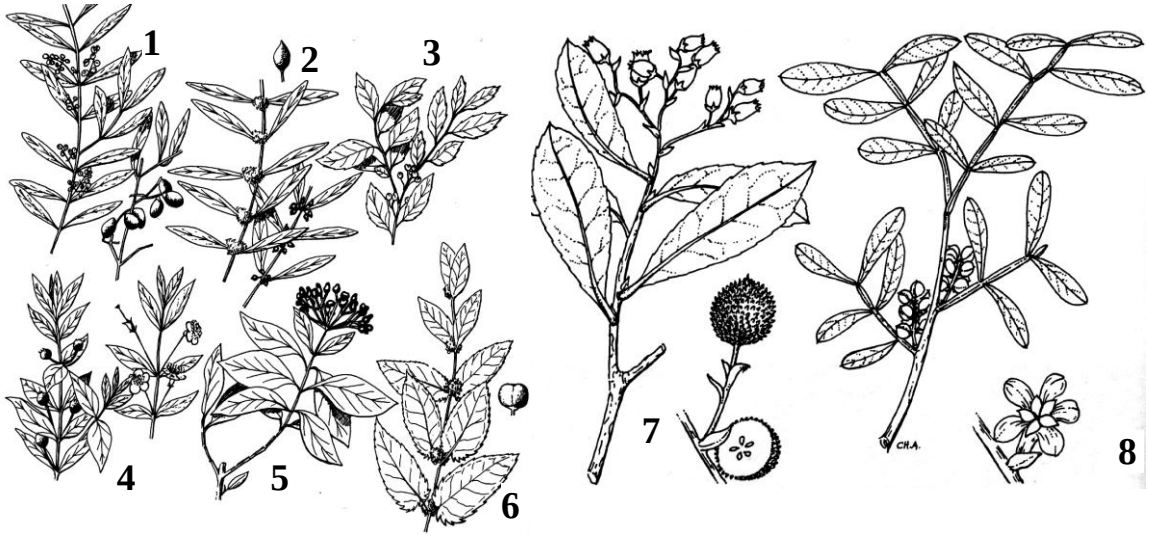


Figura 27 - 1 – *Olea europea* var. *sylvestris* (zambujeiro); 2 – *Phillyrea angustifolia* (cadorno); 3 – *Rhamnus alaternus* (aderno-bastardo); 4 – *Myrtus communis* (murta); 5 – *Viburnum tinus* (folhado); 6 – *Phillyrea latifolia* (aderno-de-folhas-largas); 7 – *Arbutus unedo* (medronheiro); 8 – *Pistacia lentiscus* (aroeira).
In Castro (2001).

Actividades de aplicação dos conhecimentos

Análise de transectos efectuados na Serra da Arrábida, entre o fundo do Vale do Solitátio e a vertente meridional do anticlinal do Solitário. Serão analisados, os transectos efectuados por Catarino (1982), Rivas-Martínez (1990), Lousã (1999) e Neto (2004) (Inéd.). Estudo da sucessão altitudinal das comunidades vegetais, com

base na alteração das condições climáticas, com a altitude. As condições climáticas, serão analisadas a partir dos trabalhos efectuados por Alcoforado (1993).

Análise do tipo de representação gráfica utilizada em cada um dos transectos e formas de inclusão da informação, respeitante aos solos, litologia e estrutura.

Análise dos trabalhos de Dansereau, relativos à Arrábida (1968). Análise da representação gráfica utilizada por Dansereau, na estrutura da floresta, no tipo biológico das plantas, no regime da folhagem e nas características morfológicas.

Durante a visita de estudo ao Sado e Arrábida, os alunos terão possibilidade de recolher exemplares de plantas, para herborizar e posterior identificação através das floras, nas aulas. Este trabalho constitui uma parte obrigatória do trabalho que será entregue no final da cadeira.

No campo será efectuado um pequeno transecto, entre o fundo da Mata do Solitário e a vertente meridional do anticlinal do Solitário, baseado na estrutura e fisionomia das formações vegetais. O transecto incluirá os cercais do fundo vale, os carrascais-arbóreos, os medronhais, as formações dominadas por cistácias, os zimbrais da vertente meridional e as formações vegetais rupícolas.

Projecção de diapositivos sobre a Serra da Arrábida (carrascais arbóreos, medronhais, formações dominadas por cistácias, zimbrais da vertente meridional e formações vegetais rupícolas)

Bibliografia Fundamental

Almeida, A.F. de & Capelo, J. H. (1996) – Carta de Séries de Vegetação da Serra da Arrábida, *Silva Lusitana*, Ano IV,4(2):259-264.

Capelo, J.H. & Almeida, A.F. de (1993) - Dados sobre a Paisagem Vegetal do Parque Natural da Serra da Arrábida: Proposta de uma Tipologia Fitossociológica, *Silva Lusitana*, Vol 1 (2): 217-236.

Dansereau, P. 1968) - Les structures de végétation, *Finisterra*, III (6):147-174.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Neto, C. (1993) - Notas sobre a flora e a vegetação do Cabo Espichel, *Finisterra*, XXVIII(55-56):201-214.

Pedro, J.G. (1991) – *Vegetação e flora da Arrábida*, Sev.Nac.Parq.Reserv. e Consev. da Natureza, Lisboa.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Alcoforado, M. J.; Andrade, E.; Neves, Mário & Vieira, G. (1993) – Clima locais da Arrábida no Inverno, *Finisterra* 28(55-56): 215-228.

Alcoforado, M.J. & Almeida, A.F. (1993) – Incêndios no Parque Natural da Arrábida, *Finisterra* 28(55-56): 229-242.

Associação dos Municípios do Distrito de Setúbal (1987) – *Património Natural do Distrito de Setúbal (pré-inventário)*, Coordenação Luís Marques e Lúcio do Rozário, Associação dos Municípios do Distrito de Setúbal, Setúbal.

Catarino, F. M.; Correia, O.C.A. & Correia, A.V.D. (1982) - Structure and dynamics of Serra da Arrábida mediterranean vegetation, *Ecologia Mediterranea*, 8(1-2): 203-222.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C (1999) - The Plants communities and landscape between Évora and Badajoz. In Rivas-Martínez, S., J. Loidi Arregui, M. Costa Talens, T.E. Díaz González & A. Penas Merino (ed) - *Iter Ibericum A.D. MIM.* (*Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Sociatatis Internationalis*

Scientiae Vegetationis Bilbao mense Iulio celebrandu dicti Anni). *Itinera Geobotanica* 13: 169.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – Overview of the vegetation and lansdcape of the lower Algarve (southern Portugal): silicious ecosystem, schist, sandy substracta, dunes and saltmarshes. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni), Itinera Geobotanica* 13:137-147.

Lousã, M.; Costa, J.C.; Capelo, J.; Pinto-Gomes, C. & Neto, C. (1999) – The vegetation of the strech between Faro an Évora. *In* Rivas-Martínez, S.; Loidi Arregui, J., Costa Talens, M.; Díaz González, T. E. & Penas Merino (ed.) – *Iter Ibaricum A.D. MIM. (Excursus geobotanicus per Hispaniam et Lusitaniam, ante XLII Syposium Societatis Internationalis Scientiae Vegetationis Biblao mense Iulio celebrandu dicti Anni), Itinera Geobotanica* 13:149-168.

Paiva-Ferreira, R.; Mendes, S. & Neto, C. (2002) – La végétation du centre et du sud du Portugal (Itinéraire 6: Tróia – Lisboa), *Le Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, 17:50-57.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve), *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

Schrittenlocher, R. (1997) – The soils of the Parque Natural da Arrábida, *Finisterra* 32(64): 15-45.

Sítios da *internet*

http://www.azeitao.net/arrabida/pna/pnatural.html

A origem e criação do Parque Natural da Arrábida e os seus objectivos.

Os principais estudos sobre a flora e a vegetação da Serra, desde o século XVI até à actualidade.

Descrições sobre a geologia, a fauna, a flora e a vegetação

http://www.dct.fct.unl.pt/CEGnovo/GeoVera01/Arrabida/ArrabBib.html

Este sítio disponibiliza uma enorme quantidade de referências bibliográficas, de trabalhos de geologia e de flora e vegetação da Serra da Arrábida.

http://www.azeitao.net/arrabida/pna/

Sítio relativo ao Parque Natural da Arrábida, elaborado pelo ICN. Fornece muita informação com interesse sobre o Parque, nomeadamente sobre a sua flora e vegetação.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Serra_da_Arr%C3%A1bida

Na Wikipedia, poderá encontrar um artigo interessante, sobre a Serra da Arrábida e algumas ligações, para sítios associados e interligados.

http://litoral2.no.sapo.pt/Arrabida.htm

Este sítio disponibiliza informação sobre A Serra da Arrábida e apresenta, um conjunto de cortes geológicos, com interesse para consulta.

4.12. As formações vegetais ripícolas.

- As comunidades vegetais dos espaços húmidos devem ser entendidas como vegetação edafohigrófila, pois, em geral, sobrevive em áreas onde se verifica concentração de água e portanto uma situação de "excesso de água". Este "excesso de água" permite, a sobrevivência de espécies com adaptações próprias à vida, em locais com grande abundância de água, permanentemente ou temporariamente.

- Como grande parte do território de Portugal Continental, apresenta clima de características mediterrâneas, a vegetação ripícola, representa, normalmente, uma penetração da flora Eurossiberiana (de características Atlânticas) de folha caduca. A única forma desta flora sobreviver, num clima de tipo mediterrâneo é manter-se próximo da água e daí que, a vegetação ripícola ocorra sempre de forma mais ou menos contraída, nos fundos dos vales e próximo dos cursos de água, meandrizando com eles.

- Analisar a composição florística, as características estruturais e a distribuição em Portugal, das principais comunidades vegetais ripícolas. Desta forma, serão estudadas as seguintes comunidades vegetais:
    a) Os amiais
    b) Os freixiais
    c) Os salgueirais
    d) Os choupais
    e) Os ulmeirais
    f) Os tamargais
    g) Os loendrais
- É fundamental que os alunos entendam que as áreas húmidas sobranceiras aos cursos de água, apresentam um gradiente de humidade, que tem o seu valor máximo na margem do rio e vai diminuindo progressivamente, quando nos afastamos dele. Desta forma é necessário fazer entender, que este gradiente de humidade está na base da organização espacial das comunidades vegetais, desde o curso de água, até à transição para os ecossistemas não ripícolas. Assim, o espaço mais ou menos húmido que se gera junto ao curso de água e sujeito à sua influência, não é ocupado por uma só comunidade vegetal, mas sim por uma géossérie, a qual é constituída por diferentes séries que se organizam espacialmente em função da humidade.

- Em Portugal Continental, podem separar-se vários regimes dos rios, os quais vão estar na base da distribuição espacial das comunidades vegetais no nosso país. Assim, esta unidade de matéria será apresentada aos alunos, tendo como base esta diferenciação, e, portanto, vamos analisar as alterações de flora e de vegetação, que se manifestam entre os rios com grande flutuação de caudal e os rios com pequena flutuação de caudal. Os primeiros são dominantes no Sul de Portugal, de clima mediterrâneo, e os segundos são dominantes no Norte e Centro de Portugal. Também será analisada, a importância da dimensão da bacia hidrográfica, pois a sua pequena dimensão contribui, em regra, para uma maior irregularidade dos caudais.

- Quanto à energia das águas e ao regime do curso de água, podemos diferenciar os seguintes tipos principais:
  a) As comunidades vegetais dos cursos de água do Noroeste. Diferenciar as situações de maior energia das águas, correspondentes aos sectores de montanha, das situações de planície, com menor energia das águas.
  b) Analisar a composição florística, a estrutura e organização espacial das comunidades vegetais dos cursos de água do Centro do país, com fraca flutuação de caudal. Destes, será analisado com maior pormenor o rio Tejo, por ser o que melhor se encontra estudado e também pela importância que assume, devido à dimensão da sua bacia hidrográfica.
  c) Analisar a composição florística, a estrutura e a organização espacial das comunidades vegetais ripícolas, características dos cursos de água do Centro e do Sul de Portugal, com estiagem pouco acentuada
  d) Analisar a composição florística, a estrutura e a organização espacial das comunidades vegetais ripícolas, características dos cursos de água do Centro e do Sul de Portugal, com estiagem acentuada

Figura 28 - Comunidades vegetais ripícolas, características do Tejo e de muitos dos seus afluentes.

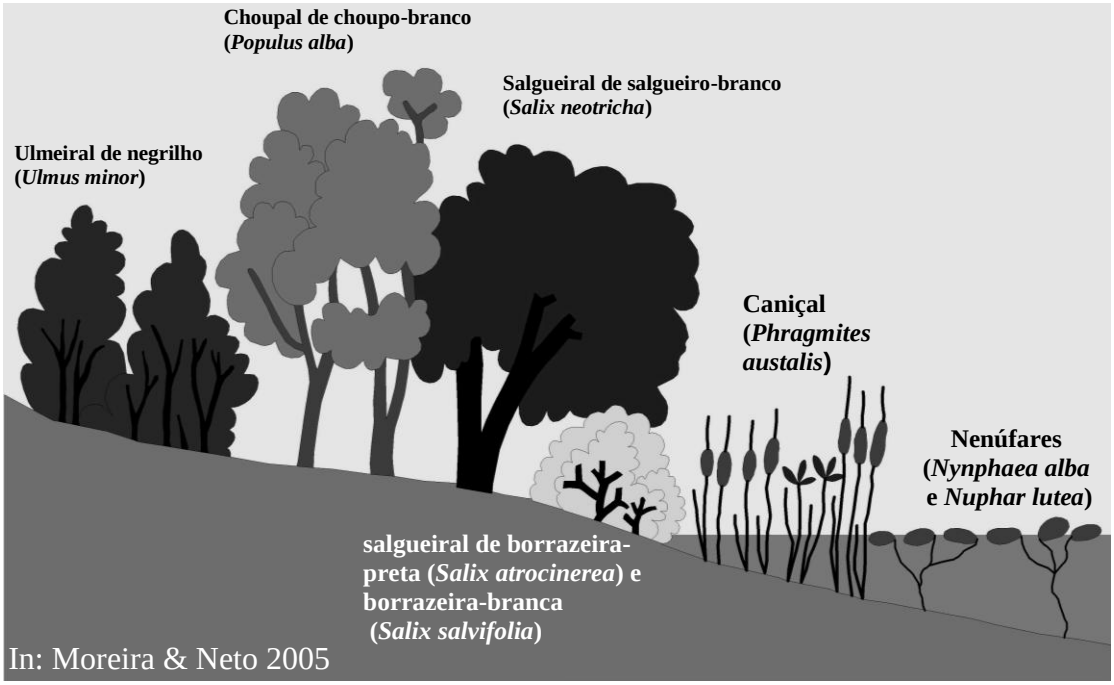


Figura 29 - Comunidades vegetais ripícolas características dos cursos de água do Centro e do Sul de Portugal, com estiagem pouco acentuada

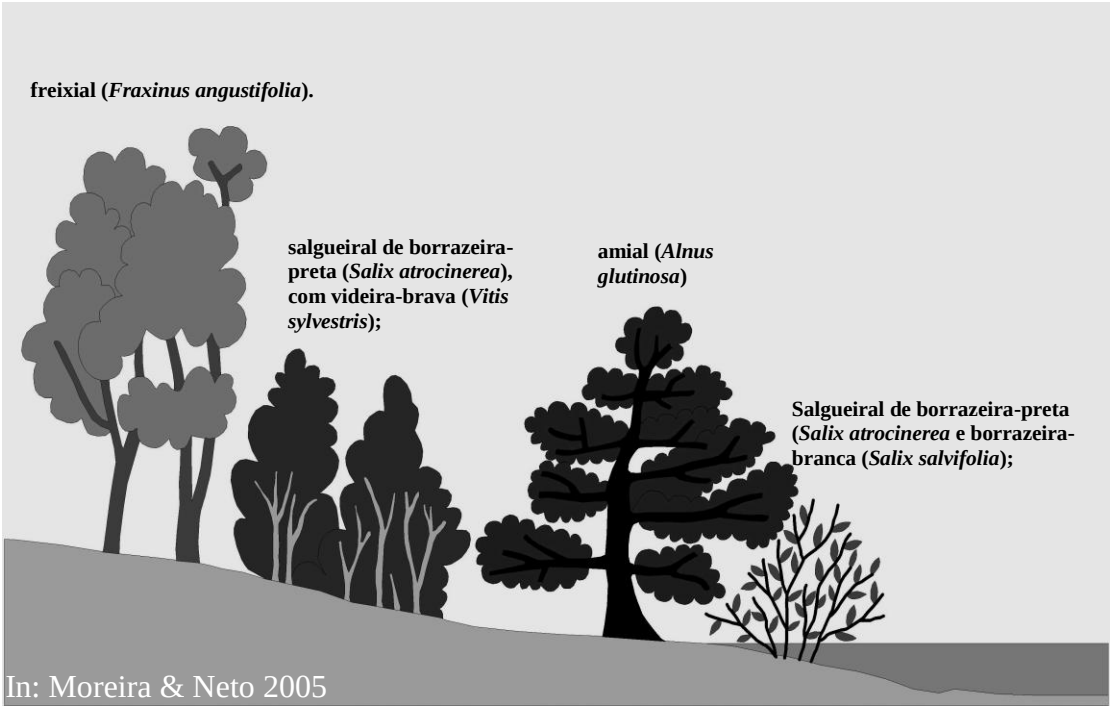
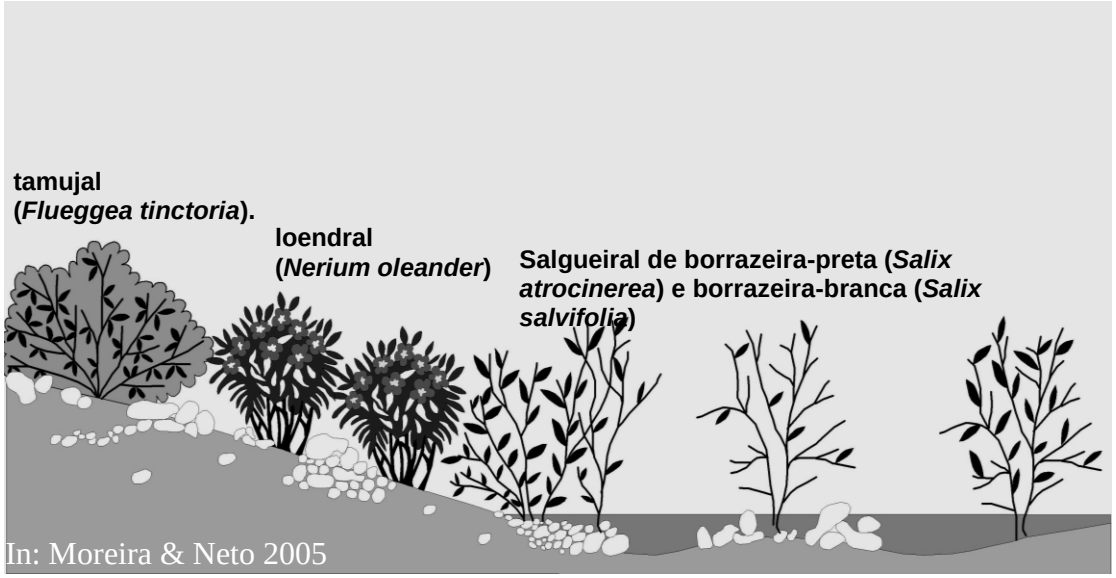


Figura 30 - Comunidades vegetais ripícolas, características dos cursos de água do Centro e do Sul de Portugal, com estiagem muito acentuada



- Análise da composição florística, da estrutura e da fisionomia das formações arbustivas e herbáceas de substituição das comunidades vegetais que constituem as diferentes cabeças de série da vegetação ripícola. Nesta análise, será atribuída

especial atenção aos juncais e prados, os quais podem, em determinadas circunstâncias, constituir etapas permanentes da vegetação.

- Analisar a influência antrópica, nas formações de substituição, nomeadamente o abate das florestas ripícolas, para utilização dos solos férteis, para a agricultura e/ou prados naturais ou cultivados.

- A reconstituição da vegetação primitiva, a partir da composição florística das sebes divisórias das propriedades. Importância desta reconstituição, nos planos de recuperação da vegetação ribeirinha.

- Problemas que se levantam, com o abandono do mundo rural e consequente avanço da vegetação ripícola, nas margens dos rios.

Figura 31 - *Alnus glutinosa*.
In Castro (2001)

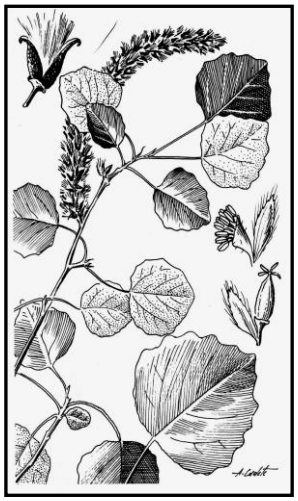


Figura 32 - *Populus alba*
In Castro (2001)

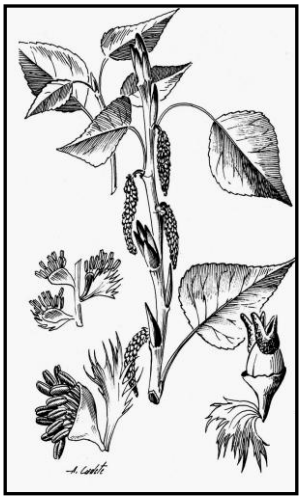


Figura 33 - *Populus nigra*
In Castro (2001)

Figura 34 - *Fraxinus angustifolia*
In Castro (2001)

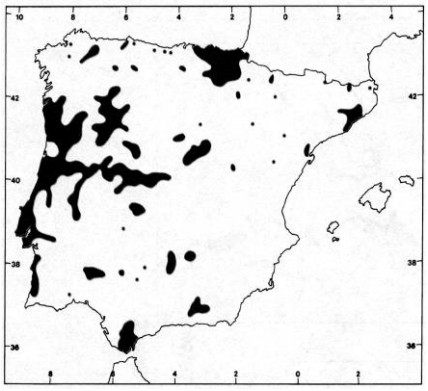


Figura 35 – Distribuição do amieiro (*Alnus glutinosa*) na Península Ibérica.
In Castro (2001).

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Projecção de diapositivos sobre a vegetação ripícola. Esta actividade prática tem por objectivo, verificar a estrutura e fisionomia dos bosques e vegetação arbustiva ripícola. Pretende-se, através da imagem, diferenciar a vegetação ripícola própria dos rios mediterrâneos, com grande flutuação de caudal, da vegetação ripícola dos rios da região biogeográfica eurossiberina, com menor flutuação de caudal.

- Consulta de exemplares herborizados, das principais espécies arbóreas e arbustivas das formações vegetais ripícolas. Consulta da Flora de Portugal de Amaral Franco, para verificar a descrição morfológica, das várias plantas analisadas.

- Consulta dos trabalhos de Francisca Aguiar (*Mahjonging key functional and taxonomic tiles in near-natural Mediterranean riparian woods* (SW Iberia, Portugal) e de Estevão Pereira (*Diversity in Portuguese riparian woodlans in relation to hydrogeomorphological conditions and chemical characteristics of flowing water*) sobre a tipologia dos cursos de água Portugueses. Estes trabalhos foram apresentados ao 51st Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science, 2008 e estão publicados on-line em http://www.sun.ac.za/iavs2008/

Bibliografia fundamental

Aguiar, C.; Capelo, J.H.; Costa, J.C.; Espírito-Santo, M.D. & Lousã, M. (1995) – Tipologia das Geosséries Ripícolas Mediterrâneas de Portugal Continental, *Congresso Nacional de Conservação da Natureza. Ecossistemas Ribeirinhos*, ICN. Lisboa.

Antunes, J.S. de C. (1994) – Percurso da Ribeira de Sôr – zona a proteger, *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, XLIV(2):711-732.

Costa, J.C.; Lousã, M. & Paes, A. P. O. (1996) – As Comunidades Ribeirinhas da Bacia Hidrográfica do Rio Sado (Alentejo Portugal), *Actas do I Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*: 291-320, Évora.

Espírito-Santo, M.D.; Arsénio, P.; Bingre, P.; Silveira, M. & Moreira, I. (2000) - Conservation and restoration of riparian vegetation in south Portugal. Aspects of Applied Biology. *Vegetation management in changing landscapes* 58:241-248.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Gaspar, N.S. (2003) – *Comunidades Vegetais do Ribatejo*, Dissertação de Doutoramento apresentada ao Instituto Superior de Agronomia, Universidade técnica de Lisboa, Lisboa.

Lousã, M.; Moreira, I. & Espírito-Santo, M.D. (1979) – *Estudo florístico e fitossociológico do Paúl de Boquilobo*, Centro de Botânica Aplicada à Agricultura da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia complementar

Aguiar, C.; Capelo, J.; Costa, J.C.; Espírito-Santo, M.D. & Lousã, M. (1995) - Tipologia das geoséries ripícolas mediterrânicas de Portugal, *Congresso Nacional de Conservação da Natureza. Ecossistemas Ribeirinhos*: 25-32.

Almeida, S.; Menezes, M. C. & Dias, A.L. (1999) – Esboço Fitossociológico da Vegetação Ripícola da Bacia Hidrográfica do Rio Ocreza, *Quercetea*, 1:131-151.

Antunes, J.S.C. (1994) – Percurso da Ribeira de Sôr, zona a proteger, *Anais Inst. Sup. Agron*. 44(2) 711-731.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Costa, J.C.; Capelo, J.; Espírito-Santo, M.D.; Lousã, M.; Monteiro, A.; Mesquita, S.; Vasconcelos, T. & Moreira, I. (1999) – Plant communities of the lagoons of

the Portuguese Coastal Superdistrict – a multivariate approach, *Hydrobiologia* 415:67-75.

Espírito-Santo, M.D.; Costa, J.C.; Capelo, J. & Arsénio, P. (1999) - Vegetação potencial das margens das ribeiras do Algarve. *Revista de Biol. (Lisboa)* 17:73-87.

Lousã, M; Lopes, M.C.; Espírito-Santo, M. Dalila & Costa, J.C. (1998) – O Rio Nabão e afluentes: sua conservação e valorização, *Revista de Biologia*, 16:157-205.

Molina, J.A. (1996) – Sobre a vegetação de los humedales de la Península Ibérica I: *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Lazaroa* 16: 27-88.

Monteiro, A.; Moreira, I.; Aguiar, F.; Vasconcelos, T. & Sousa, E. - Vegetação da Bacia da Ribeira das Alcáçovas,. *Revista de Biologia*, 16:166-239.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve), *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

Rodríguez-González, P. M.; Ferreira, M. T.; Albuquerque, A.; Espirito Santo, M.D. & Rego, P.R. (2008) - Spatial variation of wetland woods in the latitudinal transition to arid regions: a multiscale approach. *Journal of Biogeography* 35:1498–1511.

Vieira, C.; Honrado, J.; Séneca, A. & Caldas, F.B. (2003) – Comunidades higrófilas herbáceas (classes *Phragmito-Magnocaricetea*, *Isoeto-Littorelletea*, *Scheuchzerio-Caricetea*, *Oxycocco-Spagnetea* e *Montio-Cardaminetea*) no Parque Nacional da Peneda-Gerês (Nordeste de Portugal Continental), *Quercetea* 4: 93-112.

4.13. A flora e a vegetação das turfeiras.

- Definição de turfeira.

- As características físicas dos biótopos, que permitem a existência de turfeiras.
  a) Existência de água de forma permanente, sem grandes flutuações de nível.
  b) Baixa energia das águas. Na maioria dos casos, a água praticamente não se movimenta.

c) Ambiente mais ou menos anaeróbico, que limita a decomposição de restos orgânicos. Em regra, verificam-se baixos teores de oxigénio na água.

d) Formação de grande espessura de restos orgânicos (manta-morta) com fraca decomposição.

- Em geral, as turfeiras são ecossistemas frequentes no Norte da Europa e Europa Ocidental de clima temperado. Caracterizam-se pela presença de musgos higrófilos, do género *Sphagnum*, que podem dominar ou não a comunidade vegetal e têm a particularidade de acidificar a água (libertação de iões hidrogénio), reduzindo a actividade dos microrganismos do solo e diminuindo drasticamente a velocidade de decomposição dos restos orgânicos.

- Estudar os vários tipos de turfeira, em função das características da formação vegetal, da altitude, das características químicas da água, da latitude, da temperatura e das características morfológicas do terreno, onde se desenvolvem estas estruturas vegetais.

- Estudar os três tipos fundamentais de turfa, que se encontram associados às turfeiras: *Hemist*, *Saprist* e *muck*.

- Em Portugal Continental, as turfeiras ocorrem em dois tipos de ambientes, os quais servem de base para diferenciar os dois tipos fundamentais de turfeiras que ocorrem:

  a) Turfeiras de montanha do Norte e do Centro de Portugal. Desenvolvem-se nas Serras do Noroeste e da Serra da Estrela e são as únicas que, em Portugal, são dominadas por musgos do género *Sphagnum*.

    - Analisar a estrutura e a composição florística, das turfeiras de montanha. As espécies do género *Sphagnum* dominantes, em associação com juncos e ciperáceas.
    - A presença de ericáceas (*Erica tetralix* e *Erica ciliaris*) e de plantas carnívoras (*Drozera* ssp.), dada a pobreza do solo em nutrientes.
    - A presença de *Juniperus communis* subsp. *alpina*, nas fases mais avançadas de terrestrealização e de *Juniperus brevifolia*, no caso das ilhas dos Açores.

b) Turfeiras das terras baixas, que ocorrem no Sul de Portugal. A ocorrência permanente de água, em depressões interdunares, como consequência do extenso reservatório que se constitui, no contacto das areias, com as formações subjacentes. As características da água das nascentes, associada ao tipo de turfeira que ocorre.

- O domínio das ciperáceas e das juncáceas, face aos musgos, como a grande diferença morfológica e florística relativa às turfeiras de altitude. A presença de espécies carnívoras (*Drozera* ssp. e *Utricularia* ssp.) e a presença de espécies arbustivas e arbóreas nas margens, ou em situações de terrestralização avançada.
- O *Sphagnum auriculatum* como o único musgo higrófilo, característico de turfeiras, que consegue colonizar as turfeiras meridionais, ou das terras baixas.
- A ocorrência deste musgo higrófilo, em turfeiras fósseis do Sado e do Mira. O significado paleogeográfico destas ocorrências.
- O tipo de matéria orgânica (turfa), que está associada a estas turfeiras, e a sua ligação ao clima em que se encontram inseridas.
- A raridade actual das turfeiras meridionais, o carácter reliquial e a presença de espécies raras e/ou em vias de extinção, dão a estes ecossistemas, um altíssimo valor para conservação, o qual está contemplado nos anexos da Directiva 92/43/CEE.

- A dinâmica das turfeiras e a sua terrestralização. Substituição gradual da vegetação de turfeira, por ecossistemas arbustivos, dominados por urzes e tojos, ou por ecossistemas arbóreos, dominados por amieiros e salgueiros.

- As turfeiras como ecossistemas extremamente sensíveis face aos impactos antrópicos, nomeadamente face às perturbações no regime hidrológico e às alterações climáticas.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Análise de alguns transectos efectuados em turfeiras no Sado e na Serra da Estrela.

- Análise comparativa da composição florística das turfeiras de montanha e das turfeiras das terras baixas, através da consulta de inventários, realizados nos dois tipos de turfeiras.

- Elaboração de um pequeno exercício, para verificar a exiguidade, na área de distribuição de muitas das plantas, características das turfeiras. A análise da área de distribuição das várias plantas estudadas será realizada com recurso às floras.

- Projecção de diapositivos sobre a flora e a vegetação das turfeiras.

Bibliografia fundamental

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Fernández Prieto, J.A.; Fernandez, M.C. & Collado, M.A. (1987) – Datos sobre la vegetation de las turberas de esfagnos galaico-asturianas y orocantábricas, *Lazaroa* 7: 443-471.

Honrado, J.; Séneca, A.; Caldas, F.B. & Ortiz, S. (2001) – Complexos de vegetação turfófila nas serras do Parque Nacional da Peneda-Gerês (Subsector Geresiano-Queixense, Sector Galaico-Português, Região Eurossiberiano), *Quercetea* 3: 197-211

Neto, C.S. (1997) - *A Flora e a Vegetação dos Meios Palustres do Superdistrito Sadense*, Centro de Estudos Geográficos, Lisboa.

Séneca, A. (2002) - Caracterização preliminar das comunidades de turfeiras em Portugal, *Quercetea*, 3:155-170.

Bibliografia Complementar

Cortizas, A.M. & Gayoso, E.G. (edit.) (2001) – *Turberas de montaña de Galicia*. Conselleria de Medio Ambiente, Xunta de Galicia.

Espírito-Santo, M. D.; Rodriguez, P. & Bingre, P. (2002) – Amiais paludosos de Portugal Continental, *Quercetea* 3: 183-195.

Jansen, J. (2002) - *Guia Geobotânico da Serra da Estrela*, Parque Natural da Serra da Estrela, Manteigas.

Neto, C. (2002) – A Flora e a Vegetação do superdistrito Sadense (Portugal), *Guineana*, 8:1-269.

Neto, C.; Capelo, J.; Costa, J.C. & Lousã, M. (1996) - Sintaxonomia das comunidades das turfeiras do superdistrito Sadense, *Silva Lusitana*, 4(2):257-258.

4.14. A flora e a vegetação do litoral.

- A importância dos ecossistemas litorais Portugueses, em função da extensa costa do país e da enorme diversidade de biótopos, que ai se podem encontrar.

- As várias definições de litoral e os seus limites ecológicos, geomorfológicos e legais.

- A originalidade da vegetação do litoral e a sua riqueza em endemismos. O elevado número de endemismos das comunidades vegetais litorais, associado à posição de Portugal no SW da Europa. O elevado número de endemismos na vegetação litoral Portuguesa, quando comparada com a dos restantes países europeus.

- A grande importância da generalidade dos ecossistemas litorais para conservação e preservação, reflecte-se no elevado número de *habitats* litorais presentes no Anexo I da Directiva.

Para o seu estudo, os ecossistemas litorais serão separados em 4 grupos, os quais se analisarão separadamente: ecossistemas de praia; ecossistemas de duna; ecossistemas anfíbios das plataformas de maré (sapal); Ecossistemas de arriba.

4.14.1. Ecossistemas de praia

- Os limites geomorfológicos e ecológicos da praia e as diferentes classificações. A classificação que será usada durante a exposição é a que separa, do ponto de vista geomorfológico e ecológico, a pré praia, a praia baixa, a praia média e a praia alta. Discussão dos limites entre estes ecossistemas e da dinâmica que os caracterizam, principalmente influenciada pelo mar e pelo vento. A vegetação da praia média e da praia alta. A influência da ondulação, do vento, da salinidade do ar e do solo e da acumulação de lixos.

- O domínio da vegetação anual, na praia média (terófitos migradores) e da vegetação vivaz graminoide, na praia alta (estorno *Ammophilla australis* e junça-das-areias *Elymus factus*).

- Análise do mosaico das comunidades vegetais da praia alta, em função da sua morfologia e da exposição.

- A distribuição das principais comunidades vegetais, das praias Portuguesas, em função da latitude.

- Análise do fenómeno de emagrecimento das praias e consequente migração, "precipitada", das comunidades vegetais da praia, para o interior. Consequências desta migração na vegetação dunar.

4.14.2. Ecossistemas dunares

- As classificações ecológicas e geomorfológicas das dunas.

- A descrição da vegetação dos ecossistemas de duna branca, duna cinzenta e duna verde.

- Análise dos gradientes ecológicos (vento, temperatura, salinidade do solo e do ar, estabilidade da areia e evolução pedogenética), que se constituem desde a duna branca para o interior, até à duna verde; estes gradientes são responsáveis pela organização espacial das comunidades vegetais, pelo aumento da altura das espécies, pelo aumento do número de estratos e pelo aumento da taxa de cobertura do solo.

- O aparecimento do estrato herbáceo e aéreo (trepadeiras), como sintoma de uma situação pré-florestal.

- A duna verde, como a comunidade mais evoluída da vegetação dunar e as respectivas etapas de substituição.

- Principais comunidades vegetais, que caracterizam os ecossistemas dunares Portugueses e a sua distribuição espacial.

- Análise da composição florística, da estrutura e das adaptações dos vegetais que colonizam a duna branca, a duna cinzenta e a duna verde.

- A vegetação arbustiva que coloniza a duna cinzenta (penestabilizada) será analisada com especial atenção, pois aí se encontra uma grande parte dos endemismos Portugueses, sobre areias. Por essa razão, consideram-se estes matos, muito importantes, no que respeita à conservação e protecção.

- As dunas e coberturas arenosas mais afastadas da costa encontram-se, normalmente podzolizadas, pelo que, merecem uma análise particular, no que respeita à sua flora e vegetação. Sobre elas pretende-se estudar o mosaico de comunidades vegetais, em função da morfologia, da profundidade da areia, da presença ou não de um horizonte aliótico (surraipa) e da acção antrópica. A surraipa será analisada pela importância que tem, na manutenção de comunidades

de urzal/tojal reliquiais, de óptimo no período Atlântico (Quaternário) e que actualmente, assumem enorme importância para protecção e conservação, pois estão ameaçados pelas alterações climáticas e principalmente pelas arroteias, que promovem a destruição da surraipa. Nesta perspectiva, o estudo do mosaico das comunidades vegetais, vai privilegiar a diferenciação entre áreas com surraipa intacta e áreas em que a surraipa já foi destruída. O segundo conjunto de biótopos é claramente dominante e a sua importância no âmbito da Rede Natura 2000 é também enorme, pois integra, muitos endemismos Portugueses, alguns dos quais considerados como prioritários.

- A vegetação, das depressões interdunares húmidas, será estudada tendo em conta a sua enorme originalidade, justificada pela constância no fornecimento de água, mesmo no Verão. Desta forma, estas depressões têm água durante todo o ano, o que não sucede na quase totalidade dos charcos mediterrâneos, considerados pela Rede Natura 2000 como temporários.

- É necessário estudar a relação entre o permanente fornecimento de água e o armazenamento promovido pelas areias. Estes espaços húmidos constituem corredores de migração para Sul, da flora Atlântica, durante o Quaternário recente (principalmente durante e após a última glaciação). Actualmente, ainda encontramos em algumas dessas depressões húmidas, comunidades vegetais reliquiais e descontextualizadas da actual realidade climática e que só se mantêm devido ao permanente abastecimento em água. Desta forma estas comunidades vegetais apresentam uma elevada vulnerabilidade a alterações climáticas tendentes a um aumento da aridez (concentração das chuvas e aumento da frequência e duração dos períodos de seca). Assim, importa ver o valor que têm para protecção e conservação, as poucas turfeiras que ocorrem nestes biótopos. A estas turfeiras e à vegetação que as rodeia, a Rede Natura 2000 atribui um altíssimo grau de prioridade, na conservação e protecção e portanto os alunos devem consultar o anexo I da Directiva *Habitats* e o respectivo manual de interpretação dos *habitats*.

- Ainda no estudo da problemática das depressões húmidas interdunares, será analisado o impacto da exploração de água nos aquíferos, a abertura de valas para secar estes espaços pantanosos e a contaminação das águas.

4.14.3. Ecossistemas anfíbios, das plataformas de maré (sapal).

- Definição de sapal e análise das características geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas e climáticas, deste ecossistema.

- A associação do sapal com áreas de baixa energia, situadas nos sectores abrigados dos estuários e deltas, em estruturas lagunares, ou sob a protecção de restingas.

- Diferenciação entre plataforma lodosa a descoberto durante a maré baixa (sem vegetação vascular) e o sapal, dominando por vegetação arbustiva e herbácea.

- Análise da importância dos períodos de emersão/submersão e das variações de salinidade na explicação do mosaico de comunidades vegetais e consequentemente na zonação do sapal em andares. Os andares resultam da compartimentação do sapal, em plataformas, que se desenvolvem na zona inter-marés, a diferentes altitudes e, portanto, desniveladas apenas algumas dezenas de centímetros (dependentes da amplitude de maré).

- Moreira (1987) separa o sapal em três ecossistemas, respectivamente sapal baixo, sapal alto e sapal de transição (ecótono com os ecossistemas continentais). Os três separam-se pelas características físicas dos biótopos (tempo de submersão, dinâmica das águas, salinidade, temperatura, solo), pelas características da formação vegetal (morfologia e estrutura) e pelas adaptações às condições do meio.

- Nas adaptações às características físicas do biótopo, serão estudados os mecanismos que permitem aos vegetais do sapal sobreviver à falta de água doce e à elevada salinidade do solo e da água, através de pressões osmóticas elevadas, da excreção de sal e da suculência. A resistência à energia das águas é conseguida pela grande biomassa subterrânea (sistema radicular bem desenvolvido), que

ultrapassa frequentemente a biomassa aérea. Neste sistema radicular, desenvolvem-se rizomas, que permitem a reprodução assexuada da maioria dos vegetais do sapal. A disseminação através da água é também muito frequente (hidrocoria).

- O sapal baixo – características gerais do ecossistema, dominado por morraça (*Spartina maritima*). Face aos outros, distingue-se por ser o único dominado por uma formação herbácea densa dominada por gramíneas.

- O sapal alto – essencialmente arbustivo e de enorme densidade.

- O sapal de transição – constituído por espécies halonitrófilas, de grande resistência ao sal, em associação com algumas plantas dos ecossistemas continentais, frequentemente dunares, embora o ecótono mais frequente seja com os muros dos diques.

A composição florística será analisada com base em dois aspectos fundamentais:

a) Na separação entre os três ecossistemas (sapal baixo, sapal alto e de transição).
b) Na separação entre os sapais atlânticos e os mediterrâneos.

- O sapal baixo é dominado por morraça (*Spartina maritima*) à qual se associa, no Algarve, a morraça-inglesa (*Spartina densiflora*), introduzida, talvez pelos ingleses. A estas espécies associam-se a gramínea *Puccinella maritima*, e alguns terófitos suculentos, como a *Salicornia fragilis* e a *Salicornia patula*.

- O sapal alto apresenta uma maior diversidade de espécies e é dominado por gramata-branca (*Halimione portulacoides*), limónio (*Limonium ferulaceum*), malmequer-da-praia (*Aster tripolium*), espécies dos géneros *Arthrocnemum* e *Sarcocornia*; o junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*), e a relva-do-olimpo (*Armeria miscella*) ocorrem apenas entre o Minho e Aveiro. A variação da composição florística, de Norte para Sul, será analisada numa perspectiva de transição entre o Atlântico e o Mediterrâneo. Ao contrário do que sucede na

biogeografia da vegetação continental em que a fronteira entre os dois mundos se encontra em Aveiro, nos sapais a transição está bem evidente no Tejo, onde se verifica a presença de plantas pertencentes aos dois domínios florísticos. Aumento da riqueza florística de Norte para Sul (entre o Minho e o Guadiana) e análise da riqueza, especialmente elevada, dos sapais do Tejo e do Sado, por constituírem áreas de transição, entre o Atlântico e o Mediterrâneo.

Análise das espécies que estabelecem a diferenciação entre os sapais mediterrâneos e os Atlânticos.

- O sapal de transição apresenta uma grande variação espacial na composição florística, pois a diversidade de situações de contacto é enorme. Assim analisaremos as mais frequentes:
  a) Transição sapal duna. Este tipo de contacto resulta numa associação de espécies psamófílas e espécies halonitrófilas. Ao junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*) e o junco-agudo (*Juncus acutus*), associam-se a espécies halotolerantes típicas desta transição, como a salgadeira (*Atriplex halimus*), a tamargueira (*Tamarix africana*), o valverde-dos-sapais (*Suaeda splendens*) e o *Limoniastrum monopetalum*. A nitrofilia de algumas destas plantas está relacionada com a acumulação de lixo, transportado pelas marés vivas.

  b) Transição sapal dique de terra. Neste tipo de biótopo, são muito frequentes as espécies ruderais e de bermas de caminhos, pois são áreas muito frequentadas por pessoas e portanto encontram-se muito ruderalizadas.
  Estudo da composição florística deste ecotóno e das características físicas do biótopo, principalmente as enormes variações de concentração de sal, entre o Verão e o Inverno (lavagem do sal pela água da chuva e ascensão capilar durante os períodos secos e quentes).

- A subida do nível do mar e a consequente erosão do sapal baixo. Análise da erosão do sapal baixo, e das consequências sobre o sapal alto, sapal de transição e para os terrenos de cultivo em posição mais interior.

- As áreas de sapal, como fonte de alimento de aves e peixes e como ecossistemas de absorção de metais pesados e descontaminação.

- As funções, de recreio, turismo de natureza, estética e de protecção.

- O elevado interesse do ecossistema de sapal para protecção e conservação. O sapal na Rede Natura 2000.

4.14.4. Ecossistemas de arriba e plataformas anexas.

- Os ecossistemas de arriba detêm em Portugal enorme importância, dada a grande extensão da nossa costa rochosa e também devido à especificidade da flora, que coloniza estes espaços. Por estes motivos, a sua importância para protecção e conservação é particularmente elevada.

- Os ecossistemas de arriba, entram na classificação dos biótopos extremos e portanto a sua análise começará pelo estudo das condições extremas a que as plantas são submetidas:
  1 – Influência do vento no crescimento dos vegetais, na evapotranspiração e no stress hídrico.
  2 – Influência dos nevoeiros salinos (salsugem). Os salpicos salgados, transportados pelo vento, têm uma importância decisiva no tipo de plantas que conseguem sobreviver nestes locais, pois poucos vegetais, na natureza, conseguem suportar valores elevados de sal, no ar e no solo.
  Analisar as consequências da salinidade no ar, sobre a morfologia externa dos vegetais, principalmente através do engrossamento dos órgãos aéreos (suculência). Esta adaptação, está na base da diferenciação taxonómica de algumas plantas das arribas, ao nível de variedade, (análise de alguns exemplos).
  3 – Influência da pobreza do solo em nutrientes como consequência da fraquíssima evolução pedogenénica, resultado da intensa lavagem do solo devido à forte inclinação.

- Análise da influência da litologia, na distribuição da flora e da vegetação das arribas.

  Diferenciar ao nível da flora e da vegetação, as arribas areníticas caracterizadas por grande instabilidade (erosão subaérea e efeito de sapa promovida pelo mar), das arribas mais estáveis, talhadas em materiais duros (calcários, xistos, granitos, quartzitos, etc.). A maior ou menor instabilidade da arriba, motivada pela dureza da rocha, influencia a presença ou ausência de algumas comunidades vegetais e/ou plantas.

  Diferenciar ao nível da flora e da vegetação, as arribas talhadas em materiais básicos, principalmente calcários, das arribas talhadas em rochas ácidas. Verificar qual a influência que o pH do solo tem, sobre a distribuição de determinadas plantas, nas arribas, e consequentemente a importância na explicação do mosaico de comunidades vegetais.

- Análise da influência da exposição da arriba, sobre a flora e a vegetação. Diferenciar as arribas com exposição Norte, com exposição Oeste e com exposição Sul. Verificar a influência da exposição, nas temperaturas, na evapotranspiração e no número de horas de sol, na distribuição da flora e da vegetação.

- Análise da influência da latitude. Estudar a distribuição latitudinal das comunidades vegetais, como consequência da variação da temperatura e da humidade.

- Análise da influência dos nevoeiros estivais, no fornecimento de água às plantas, durante o período do ano em que estas mais necessitam. Estudo da variação dos nevoeiros estivais, ao longo da costa e a consequente influência sobre a distribuição das comunidades vegetais.

Estudo da importância das escorrências de água, que se constituem em determinados locais das arribas. Estas escorrências dão lugar a espaços húmidos, com uma vegetação de enorme originalidade, em que ocorrem inúmeros briófitos (musgos) associados às plantas vasculares.

- O estudo destas áreas é importante, dada a originalidade da vegetação que aqui ocorre e portanto do valor para protecção e conservação que esta apresenta.

- È necessário fazer uma análise da morfologia da arriba, associada à diferente dureza das rochas que nela ocorrem, para explicar o mosaico das comunidades vegetais das áreas húmidas. Assim é necessário estudar a influência das fissuras existentes nas rochas na definição de áreas sombrias, propícias à instalação de fetos e musgos. É, também, importante, estudar a influência da erosão diferenciada, dos materiais da arriba, na formação de "half caves" meias-grutas, no interior das quais se constitui um ambiente sombrio, onde as comunidades vegetais brio-pterodofíticas registam o seu óptimo.

- Análise da ocorrência, nas fendas e nas meias-grutas das arribas, de algumas plantas raras em Portugal.

- Análise do esquema de circulação hidrológica da água, que permite a humidade permanente das arribas. Importância, da cobertura arenosa, sobreposta a plataformas litorais talhadas em materiais duros, na constituição da extensa e importante toalha freática, que fornece água às arribas. A circulação sub-superficial da água.

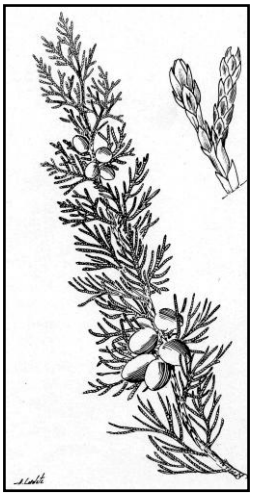


Figura 36 - *Juniperus turbinata.*
In Valdés (1987)

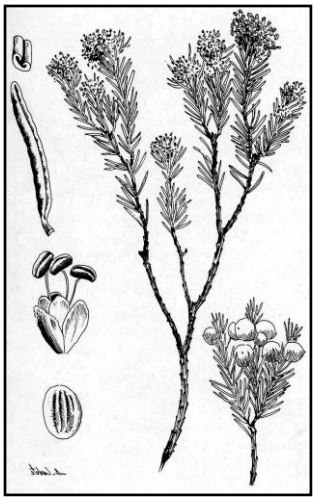


Figura 37 - *Corema albumm.*
In Valdés (1987)

Figura 38 - *Elymus boreali-atlanticus*
In Valdés (1987)

Figura 39 - *Ammophyla australis.*
In Valdés (1987)

Actividades de aplicação dos conhecimentos

- Durante a visita ao Estuário do Sado e Arrábida, os alunos terão ocasião de contactar com os ecossistemas de sapal, dunares, e de praia. Desta forma, poderão recolher exemplares para herborização e posterior identificação nas aulas, com a finalidade de serem incluídos no trabalho prático.

- Também serão realizados inventários da vegetação e transectos.

- Relativamente à flora e à vegetação das arribas, serão apresentados alguns trabalhos, sobre a vegetação xerófíla (arribas não húmidas) e trabalhos sobre a vegetação dos locais com escorrência de água. No primeiro caso, serão comparadas tabelas fitossociológicas com inventários realizados ao longo de toda a costa Ocidental. Desta forma os alunos vão poder fazer uma análise florística das várias associações que caracterizam as nossas arribas da costa Ocidental e verificar quais as plantas que, sendo exclusivas de cada uma delas, se tornam características. O estudo da distribuição dos nevoeiros, através dos mapas de Daveau (1985) assim como de outras variáveis do clima permitirão explicar uma boa parte do mosaico de comunidades vegetais.

- Quanto aos ecossistemas de sapal, dunares e de praia, serão distribuídos transectos efectuados por Moreira (1987), Neto (1991 e 2002), Costa (1991) para análise da sucessão das comunidades vegetais, desde a praia até às formações arbustivas altas e densas da duna verde, e desde o sapal baixo, até ao sapal de transição com os ecossistemas continentais, não influenciados pela maré.

- Distribuição para leitura e análise do Livro Guia da Excursão de Fitossociologia ao Sado "Landscape Ecology of the Sado River Estuary (Portugal), *Quercetea*, 7:43-64"

- Projecção de dispositivos sobre os ecossistemas litorais.

Bibliografia Fundamental

Costa, J.C., Espírito-Santo, D. & Lousã, M. (1994) - The Vegetation of Dunes of Southwest Portugal, *Silva Lusitana*, Ano II, 2(1):51-68.

Costa J.C. (2001) – Tipos de vegetação e adaptações das plantas do litoral de Portugal continental. In Albergaria Moreira, M.E., A. Casal Moura, H.M. Granja & F. Noronha (eds.) *Homenagem (in honorio) Professor Doutor Soares de Carvalho*: 283-299. Braga. Universidade do Minho.

Daveau, S. (1985) – *Mapas climáticos de Portugal, Nevoeiro e nebulosidade. Contrastes Térmico*, Centro de Estudos Geográficos, Memória 7, Lisboa.

Neto, C.S (1993) - Notas sobre a flora e a vegetação do Cabo Espichel, *Finisterra*, XXVIII(55-56):201-214.

Neto, C.S (1991) – *Os biótopos e as fitocenoses da reserva natural das dunas de S.Jacinto*, Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Lisboa.

Neto, C.S. (2002) - A Flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal), *GuineanA* 8: 1-269.

Neto, C. (1993) - A Vegetação das dunas de S. Jacinto, *Finisterra*, 28(55/56):101-148.

Neto, C.; Moreira, E. & Caraça, R.M. (2005) – Landscape Ecology of the Sado River Estuary (Portugal), *Quercetea*, 7:43-64.

Neto C., Costa J.C., Honrado J. & Capelo J. (2008) – Phytosociological associations and Natura 2000 habitats of Portuguese coastal dunes. *Fitosociologia* **44** (2) suppl.1: 29-35.

Garretas, B.D. (1984) - Datos sobre la vegetaciõn psammofila de las costas Portuguesas, *Documents Phytosociologiques*, 8:71-83.

Catarino, F. & Caçador M.I. (1981) - Cartografia da Vegetação Superior Halófila do estuário do Tejo. Estrutura e Produtividade, *Portugaliae Acta Biologica*, série B, separata, Lisboa.

Lousã, M. (1986) - *Comunidades Halofíticas da Reserva de Castro Marim*, Dissertação de Doutoramento, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Moreira, M. E. (1987) - *Glossário de Termos Usados em Geomorfologia do Litoral*, Centro de Estudos Geográficos, Estudos de Geografia das Regiões Tropicais, 15.

Moreira, M. E. (1986) - Man-made disturbances of the Portuguese Salt-marshes, *Thalassas*, 4(51):43-47.

Moreira, M. E. (1987) - Estudo fitogeográfico do ecossistema de sapal do Estuário do Sado, *Finisterra*, 22(44):247-303.

Bibliografia complementar

Almeida, A.M.C. (2000) – *Ecodinâmica do Segmento Costeiro Torreira-Sul (Aveiro)*, Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade do Minho, Braga.

Braun-Blanquet, J,; Rozeira, A. & Pinto da Silva, A. R. (1972) - Résultats de trois excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen, IV. Equisse sur la vegetation dunale, *Agronomia Lusit*., 33(1-4):217-234.

Caldas, F.B.; Honrado, J. & Paiva, A.P. (1999) – Vegetação da Área de Paisagem Protegida do Litoral de Esposende (Portugal), *Quercetea*, 1:39-51.

Capelo, J.; Costa, J.C.; Lousã, M. & Mesquita, S. (2001) – A aliança *Quercion fruticosae* Rothmaler 1954 *em*. Rivas-Martínez, Lousã, T.E.Díaz, Fernandez-González & J.C.Costa 1990, *Quercetea* 3:99-110.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.; Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos. Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Costa, J.C. (1991) – *Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa*, Tese de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Costa, J.C.; Capelo, J. H.; Lousã, M. & Aguiar, C. (1993) – Communautés de *Juniperus* au Portugal, *Colloques phytosociologiques*, 22:499-511.

Costa, J.C.; Lousã, M.; Capelo, J.H.; Espírito-Santo, M.D.; Izco, J. & Arsénio, P. (2000) – The coastal vegetation of the Portuguese Divisory sector: dunes, cliffs and low-scrub communities, *Finisterra*, 35(69):69-93.

Costa, J. C. & Lousã, M. (1992) - Communauté psammophyliques et halophyliques de "Ria de Alvor, *Phytosociologie Littorale et Taxonomie*, Collection Phytosociologie, 18:119-135.

Costa, J. C.; Capelo, J.; Lousã, M. & Espírito-Santo, M.D. (1998) - Sintaxonomia da vegetação halocasmofítica das falésias marítimas portuguesas (*Crithmo-Staticetea* Br.-Bl. 1947), *Itinera Geobotanica* 11: 227-247.

Costa, J.C., Lousã, M. & Espírito-Santo, M.D. (1997) - A vegetação da Ria Formosa. *Studia Botanica* 15:69-157.

Daveau, J. (1905) - Gégraphie Botanique du Portugal. II – La flore des plaines et collines voisines du littoral, *Boletim da Sociedade Broteriana*, XXI.

Fernández, J.S. (1995) – *Carcterización florística y fitosociológica de las rías de Ortigueira y Ladrido (Noroeste de la Península Ibérica) en relación con factores ambientales*, Memoria Doctoral, Facultade de Bioloxía da Universidade de Santiago de Compostela.

Ferreira, R.P. & Gomes, C.P. (2002) – *O Interesse da Fitossociologia na Gestão e Conservação do Litoral Alentejano: Praia de Monte Velho (Santiago do Cacém)*. DRAOT-Alentejo. Évora.126 pág.

Fontes, F.C. (1945) - Algumas características fitossociológicas dos "salgados" de Sacavém, *Bol. Soc. Brot.* 2(9).

Honrado, J. & Alves, H.N. (2003) – Dados sobre a vegetação do litoral rochoso do Norte de Portugal Continental (sector Galaico-Português, região Eurossiberiana), *Qurecetea* 4: 113-123.

Neto, C.; Capelo, J.; Caraça, R. & Costa, J.C. (2001) – Nota sobre a vegetação holocasmofítica das arribas areníticas e conglomeráticas do superdistrito Sadense, *Silva Lusitana*, 9 (2):267-269.

Neto, C.; Capelo, J. & Costa, J.C. (1996) - Sobre a posição fitossociológica dos matos de *Stauracanthus genistoides* (Brot.) Sampaio e *Santolina rosmarinifolia* L. var. *impressa* (Hoffmanns. & Link) Coutinho no Superdistrito Sadense, *Silva Lusitana*, Ano IV(4)2:255 - 257.

Paiva, A.P. & Honrado, J. (1996) – *Estudo Fitossociológico da Área de Paisagem Protegida do Litoral de Esposende*, Instituto Botânico "Dr.Gonçalo Sampaio", Porto.

Paiva-Ferreira, R.; Mendes, S. & Neto, C. (2002) – La végétation du centre et du sud du Portugal (Itinéraire 6: Tróia – Lisboa), *Le Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, 17:50-57.

Pinto-Gomes, C.; Mendes, S.; Vasquez, F.; Cano, E. & Torres, J. (2003) – Reinterpretação dos tojais psamofílicos dos territórios Ribataganos, *Quercetea* 4: 71-77.

Rivas-Martínez, S.; Lousã, M.; Diaz, T.E.; Fernandez-Gonzalez, F. & Costa, J.C. (1990) - La Vegetación del Sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve), *Itinera Geobotanica*, 3:5-127.

Henriques, M.V. & Neto, C. (2002) – Caracterização geo-ecológica dos sistemas de cordões dunares de Estremadura, *Finisterra*, 37(74):5-31.

4.15. A flora e a vegetação da alta montanha.

Análise dos principais factores ecológicos limitantes dos vegetais, nos sectores mais elevados das montanhas Portuguesas. Será estudada a influência dos seguintes factores ecológicos:

- O vento
- A temperatura
- A neve
- O fogo
- A pastorícia
- Características dos solos
- Processos decorrentes da erosão

- A conjugação dos diversos factores limitantes, como justificação para a não existência de florestas nos territórios de maior altitude.

- Análise da zonação altitudinal das montanhas Portuguesas. Diferenciar as montanhas pela sua altitude e pela sua posição geográfica (maior ou menor proximidade da costa, posição latitudinal, exposição face aos ventos dominantes). Em função dos factores referidos, temos uma diferente zonação altitudinal da vegetação.

- Análise da composição florística e da estrutura, das formações arbustivas das áreas mais elevadas da Serra da Estrela, da Serra do Gerês, da Serra da Peneda e da Serra de Montezinho. É necessário entender estas formações arbustivas como a vegetação potencial dos pontos mais elevados das referidas serras e portanto, devem ser consideradas como climax edafoxerófilos.

- Os zimbrais de altitude dominados por zimbro-anão (*Juniperus alpina*). Os urzais de *Erica aragonensis* e os piornais.

- Análise do isolamento geográfico destas formações arbustivas e consequências do ponto de vista genético. A comparação dos andares correspondentes e da respectiva vegetação, nas serras Espanholas do Maciço Central Ibérico.

- O contacto entre as comunidades arbustivas de alta montanha e os bosques de pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*) e vidoeiro (*Betula celtiberica*).

- As turfeiras associadas às depressões com fornecimento lateral de água ou a nascentes. Análise da composição florística e da estrutura da vegetação.

- Análise do carácter relíquial destas formações e da consequente importância para protecção e conservação.

- Análise dos problemas levantados pelo abandono do mundo rural, com especial incidência nas áreas de montanha. Este fenómeno modificou profundamente a intervenção antrópica que tradicionalmente aí se verificava e portanto exige das autoridades competentes novas atitudes de gestão dos ecossistemas que actualmente vão ocupando os terrenos abandonados.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

Análise dos esquemas altitudinais da vegetação da Serra da Estrela., de Pinto da Silva (1999), Jansen (2002), Moreira et al. (2005) e Rivas-Martínez (2000). Comparação com os transectos altitudinais da vegetação da Serra Nevada e das Serras Espanholas do Maciço Central Ibérico

Projecção de diapositivos da Serra da Estrela, da cordilheira Bética e das Serras do Norte de África (Rife e Atlas).

Bibliografia Fundamental

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Jansen, J. (2002) - *Guia Geobotânico da Serra da Estrela*, Manteigas, Parque Natural da Serra da Estrela.

Silva, A.R. Pinto da & Teles, A. N. (1999) - *A flora e a vegetação da serra da Estrela*, I.C.N., Colecção Natureza e Paisagem 14, Parque Natural da Serra da Estrela, Manteigas.

Rivas-Martínez, S. Aguiar, C.; Costa, J.C.; Janssen, J.; Ladero, M.; Lousã, M. & Pinto-Gomes, C. (2000) – dados sobre a vegetação da Serra da Estrela (sector Estrelense), *Quercetea* 2: 3-63.

Sanchez-Mata, D. (1989) - *Flora y vegetación del macizo oriental de la Sierra deGredos (Avila)*, Excma. Dip. Prov. Avila.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Costa, J.C.; Capelo, J. H.; Lousã, M. & Aguiar C. (1993) – Communautés de *Juniperus* au Portugal, *Colloques phytosociologiques*, 22:499-511.

Castro, E.B.; González, M. C.; Tenorio, M.C.; Bombín, R.E.; Antón, M.G.; Fuster, M.G.; Manzaneque, A.G.; Manzaneque, F.G.; Saiz, J.C.M.; Jurasti, C.M.;

Pajares, P.R. & Ollero, H.S. (2001) – *Los Bosques Ibéricos, Una Interpretación Geobotánica*, Editorial Planeta, Barcelona.

Jansen, J. & Sequeira, M. (1999) – The vegetation of shallow waters and seasonally inundated habitats (Littorelletea and Isoeto-Nanojuncetea) in the higher parts of the Serra da Estrela, Portugal, *Naturkunde und Naturschutz* 2: 449-462.

Ladero, M.; Gonzalez, T. E. Díaz; Penas, A.; Rivas-Martínez, S. & Valle, C. (1987) - Datos sobre la vegetación de las Cordilleras Central y Cantábrica (II Excursion Internacional de Fitosociologia), *Itinera Geobot.* **1:** 3-147.

Rivas-Martínez; S.; Fernandez-González, F. & Sanchez-Mata, D. (1987) – El sistema central español de la Sierra de Ayllon a Serra da Estrela. In M.Peinado & S.Rivas-Martínez ed. *La vegetación de España*: 197-230. Publ. Univers. Alcalá de Henares.

Rivas-Martínez, S. (1981) - Sobre la vegetación de la Serra da Estrela (Portugal). *Anales Real Acad. Farm. Madrid* 47 (4): 435-480.

5. A flora e a vegetação das ilhas Atlânticas dos Açores e da Madeira.

- O significado do Termo MACARONESIA.

- Análise das últimas aproximações biogeográficas, sobre os arquipélagos Atlânticos da Madeira, Açores, Canárias e Cabo Verde, que referem não haver um fundo florístico comum e portanto contrariam, a suposta unidade constituída pela vegetação Macaronésica. Este assunto será discutido, com os alunos, numa base de análise da composição florística dos vários arquipélagos, através de tabelas, de forma a facilitar a sua comparação.

- Paralelamente à análise biogeográfica, será efectuada uma diagnose bioclimática e análise da vegetação potencial, de cada uma dos arquipélagos, de forma a esclarecer uma eventual falta de unidade entre eles.

- A diferenciação dos arquipélagos, pela sua vegetação potencial, tem como fundamento, a dominância em cada um deles, dos seguintes conjuntos, aqui definidos pela sua estrutura, fisionomia e composição florística:

- Principais grupos de Vegetação Natural Potencial, organizados por arquipélago.

I - Açores

a) Florestas perenifólias de médio porte, de lauráceas e *Juniperus*, [*Laurisilva*]

b) Vegetação herbácea vivaz:

II - Madeira

a) Florestas perenifólias latifoliadas, de lauráceas de porte elevado [*Laurisilva*]

b) Vegetação arbustiva alta meso-xerofítica:

Canárias

a) Vegetação arbustiva alta meso-xerofítica.

b) Vegetação xerofítica-desértica suculenta de *Euphorbiaceae*.

c) Pinhais (*Pinus canariensis*) Pinheiro-das-canárias.

Cabo Verde

a) Vegetação xerofítica-desértica suculenta de *Euphorbiaceae*

b) Vestígios de savana

Para que os alunos possam entender as características da flora destes arquipélagos, será apresentada, de forma resumida, a origem da sua flora, numa perspectiva de relação entre a actual vegetação, aí presente, e a vegetação que, no passado, ocupou os continentes próximos (Europa e África). Assim, a vegetação das ilhas, tem raízes na:

I - Vegetação Arctoterciária com fisionomia

- boreo (sub) –tropical.
- latifoliada, lauróide.
- perenifólia.
- folhas lustrosas cerosas.
- bosques multi-estratificados.

Com bioclimatologia:

- tropical pluvi-estacional a xérico.
- chuva estival.

- hiper a eu-oceânica.

Serão apresentados alguns representantes mediterrâneos actuais desta vegetação que, filogeneticamente, são afins de *taxa* tropicais actuais.

II - Vegetação Paleo-mediterrânea com fisionomia:

- esclerófila.
- latifoliada, coriácea.
- perenifólia.
- folhas lustrosas cerosas.
- bosques multi-estratificados.
- K-estrategistas.
- sementes grandes e poucas.
- rebentos de toiça.

Com bioclimatologia:

- mediterrâneo pluvi-estacional a xérico.
- mínimo estival de chuva.

Serão apresentados alguns representantes mediterrâneos actuais desta vegetação.

III - Vegetação Neo-mediterrânea

Com fisionomia:

- malacofilia.
- perenifólia.
- folhas tomentosas cerosas/resinosas.
- formações baixas.
- r-estrategistas.
- sementes numerosas.
- reserva de sementes no solo.

Com bioclimatologia:

- mediterrâneo pluvi-estacional a xérico.
- mínimo estival de chuva.

Serão apresentados alguns representantes mediterrâneos actuais desta vegetação.

5.1. A flora e a vegetação da Madeira

Serão apresentados mapas, com a bioclimatologia da ilha, para identificação dos andares bioclimáticos que condicionam a distribuição altitudinal das comunidades vegetais. A primeira aproximação à bioclimatologia da Madeira, feita com base no sistema de Rivas-Martínez 2007, apresenta a seguinte distribuição altitudinal (das áreas de menor altitude para as mais elevadas):

I – Inframediterrâneo.

II – Termomediterrâneo.

III – Mesomediterrâneo.

IV – Mesotemperado.

V – Supratemperado.

- Discussão dos limites altitudinais dos andares biclimáticos e a sua diferenciação entre as vertentes Norte e Sul.

- O estudo da vegetação florestal potencial será realizado com base na distribuição altitudinal dos andares bioclimáticos e na sobreposição, que existe, entre as manchas definidas nos dois mapas (andares bioclimáticos e vegetação potencial). Desta forma, pretende-se que os alunos percebam a seguinte associação entre o bioclima (classificação de Rivas-Martínez 2007) e a vegetação florestal potencial:

  Inframediterrâneo – Zambujal de *Olea maderensis* (zambujeiro-da-madeira) que apenas ocorre no andar basal da vertente Sul.

  Termomediterrâneo - Laurissilva do barbusano (*Apollonias barbujana*).
  Comunidade climácica florestal termomediterrânea e mesomediterrânea inferior sub-húmida superior a húmida, dominada por: *Apollonias barbujana* (barbusano), *Myrica faya* (faia-das-ilhas), *Laurus novocanariensis* (loureiro), *Persea indica* (vinhático).

  Meso-mediterrâneo e meso-temperado – Laurissilva do til.

Floresta mesofítica, climatófila potencial, meso-mediterrânea e mesotemperada, atingindo residualmente o supratemperado inferior, húmido superior a hiper-húmido. Atinge o andar termomediterrâneo, sub-húmido nas posições edafo-higrófilas.

Meso-bosques, até 30 m, dominados por: *Ocotea foetens* (til), *Laurus novocanariensis* (loureiro), *Clethra arborea* (folhado) *e Persea indica* (vinhático).

Supratemperado – Urzal de altitude (urze-da-madeira)

Urzais arborescentes de *Erica scoparia* subsp. *maderinicola*, por vezes co-dominados por *Erica arborea* ou *Myrica faya* meso-temperados e meso-mediterrâneos. Vegetação potencial em posições primárias, edafo-xerófilas, de solos rochosos delgados, em encostas inclinadas, compensadas hidricamente pelos nevoeiros frequentes (precipitação oculta). Assentam em cambissolos, ou andossolos com húmus *mull* ou *moder*, em virtude da folhada de lauráceas e ericáceas.

- Análise das características morfológicas e composição florística dos bosques ribeirinhos. Estes dividem-se em dois conjuntos:
  a) Os bosques de cabeceiras. São dominados por *Rhamnus glandulosa* (sanguinho) endémico da Madeira e Canárias e *Sambucus lanceolata* (sabugueiro), um importante endemismo Madeirense.
  b) Bosques ripícolas propriamente ditos. São dominados por um feto endémico da Madeira *Diplazium caudatum* (feto-de-calvalto) e um arbusto endémico da Madeira, Açores e Canárias, *Persea indica* (vinhático).

- Pela sua originalidade e importância para conservação e protecção, será também realizada uma análise da morfologia e composição florística das comunidades de plantas caulirrosuladas. Este estudo será efectuado, tendo como base o significado desta adaptação no contexto de uma ilha, onde os herbívoros eram escassos, e no grau de endemicidade das plantas, que constituem estas formações arbustivas.
- Por último, serão analisadas as implicações da acção antrópica sobre as formações vegetais naturais, privilegiando os seguintes aspectos:

a) Substituição das comunidades vegetais por terrenos de cultivos e/ou áreas construídas.
b) Utilização das madeiras da laurissilva.
c) Introdução de espécies exóticas, num contexto de solo e clima extremamente favorável a uma naturalização. Análise das principais espécies vegetais, actualmente consideradas como invasoras e infestantes.

5.2. A flora e a vegetação dos Açores

A vegetação arbórea.

- Os bosques de *Picconia azorica* (pau-branco) *e Myrica faya* (faia-das-ilhas)
- Os bosques de *Laurus azorica* (loureiro)
- Os bosques de *Ilex azorica* (azevinho)
- Os bosques de *Juniperus brevifolia* (cedro-do-mato)
- A instalação de espécies caulirrosuladas no interior dos bosques. A entrada destas espécies verifica-se nas "quebradas", áreas onde a vegetação arbórea se encontra ausente e também nas escarpas.

A vegetação arbustiva, dominada por importantes endemismos Açorianos.

- Os matos dominados por *Erica azorica*
- Os matos dominados por *Vaccinium cylindraceum.*
- Os matos dominados por *Viburnum subcordatum.*
- Os matos dominados por *Hypericum foliosum.*

A vegetação herbácea.

- No arquipélago dos Açores, a vegetação herbácea detém uma enorme importância, facto este que não se repete nos restantes arquipélagos Atlânticos da Macaronésia. Importa, assim, verificar a associação desta riqueza em vegetação herbácea, com o clima extraordinariamente húmido. A forte humidade é devida não só à precipitação sob a forma de chuva, mas também à intercepção dos nevoeiros pelos obstáculos naturais, nos quais se inclui a vegetação.

- Análise da importância da intercepção dos nevoeiros, no mosaico de comunidades vegetais e nas suas características. Os estudos mais recentes, sobre a importância da intercepção dos nevoeiros pela vegetação, serão facultados aos alunos para que estes possam analisar os aparelhos desenvolvidos (adaptados) para este tipo de medições e ainda os valores que por esta via são obtidos.
- A grande dominância de turfeiras, associadas aos altos valores de água interceptada pela vegetação. Estas podem ocorrer nas mais diversas situações, mesmo em encostas. A enorme importância que as turfeiras assumem na paisagem Açoriana é um dos aspectos que mais diferenciam este arquipélago, dos restantes constituintes da Macaronésia e portanto deverá atribuir-se a esta matéria alguma importância. Nesta perspectiva é necessário fazer entender aos alunos, a importância que estas comunidades vegetais apresentam, para protecção e conservação, principalmente como *habitats* prioritários no âmbito da Rede Natura 2000.

Devido a serem ilhas de formação "recente" e apresentarem nos tempos históricos, importantes fenómenos vulcânicos, a distribuição espacial das comunidades vegetais está intimamente associada a esta actividade. Assim, a apresentação da vegetação dos Açores, terá também presente uma forte componente de ligação com a geologia e geomorfologia, tendo como base os seguintes aspectos fundamentais:

a) A idade dos materiais depositados, está associada à maior ou menor evolução do solo e esse facto vai condicionar o tipo de comunidade vegetal, que ai se consegue instalar. Aqui será analisado o caso concreto dos urzais de *Erica azorica* (endemismo Açoriano considerado prioritário para protecção e conservação no âmbito da Rede Natura 2000), os quais colonizam de forma praticamente pura, ou associados a raros *Juniperus brevifolia* (cedro-do-mato), os derrames lávicos mais recentes, aos quais o povo chama "mistérios". A partir destas formações florísticamente pobres, que colonizam solos pedregosos (regossolos), consegue-se identificar uma série de etapas intermédias, até à fase de solo mais evoluído, associado à floresta laurissilva. Importa, que os alunos consigam verificar a existência desta associação, ainda que, do ponto de vista teórico.

b) Outro aspecto importante é o da associação do mosaico de comunidades vegetais com os fenómenos de deslizamentos de terras. Análise da dinâmica da vegetação a partir do deslizamento e o consequente cálculo da idade do deslizamento, com base na comunidade vegetal presente.

Por último, serão analisadas as implicações da acção antrópica sobre as formações vegetais naturais, privilegiando os seguintes aspectos:

a) O pastoreio intensivo, a agricultura e a diminuição da área ocupada pela vegetação natural. Discussão dos limites de produção de leite impostos pela U.E. e a problemática de novas arroteias, para instalação de prados, numa perspectiva de protecção da vegetação natural. Os baldios e a questão da posse da terra.
b) A utilização das madeiras da laurissilva. Estudo de alguns programas para incrementar o cultivo de espécies arbóreas da laurissilva, para posterior utilização da sua madeira. A importância destes programas, numa perspectiva de substituição das espécies exóticas, principalmente da *Criptomeria japonica*.

Actividades de aplicação dos conhecimentos

Análise das cartas, bioclimática e das séries de vegetação da Madeira, de Capelo (2004) e Mesquita (2004). A análise da carta da vegetação potencial será efectuada recorrendo à projecção de diapositivos sobre a flora e a vegetação da ilha da Madeira. Os dispositivos a projectar, serão organizados por andar de vegetação, e, portanto, os alunos terão ocasião de verificar as adaptações das plantas às características físicas dos biótopos, as quais se vão alterando com a altitude.

Bibliografia fundamental

Moreira, M. E. & Neto, C. (2005) - *Parte VI – Vegetação*, in C.A.Medeiros (dir.), Geografia de Portugal, Vol. I – Ambiente Físico, Círculo dos Leitores, Lisboa, pp. 417-482.

Danserreau, P., (1968) - Végétation de la Macaronésie (A.), *Finisterra*, 3(6):175-181.

Daveau, J., (1889) - Remarques sur la flore de l'archipel des Açores, *Revista de Ciências Naturais e Sociais*, 1:3-8.

Dias, E.; Mendes, C.; Melo, C.; Pereira, D. & Elias, R. (2005) – Azores Central Islands Vegetation and Flora Field guide. *Quercetea* 7: 123-172.

Capelo, J.H.; Sequeira, M.; Jardim, R. & Costa, J.C. (2004) – Guia da Excursão Geobotânica dos V Encontros ALFA 2004 à Ilha da Madeira, *Quercetea* 6:3-200.

Mesquita, S.; Capelo. J. & Sousa, J. (2004) – Bioclimatologia da Ilha da Madeira: abordagem numérica, *Quercetea* 6: 47-59.

Costa, J.C.; Capelo, J.; Jardim, R.; Sequeira, M.; Espírito-Santo, D.; Lousã, M.; Fontinha, S.; Aguiar, C. & Rivas-Martínez, S. (2004) – Catálogo sintaxonómico e florístico das comunidades vegetais da Madeira e Porto Santo, *Quercetea* 6: 61-200.

Silva, S. [Coord. Ed.] (2007) - *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 9 vol.

Bibliografia Complementar

Costa, J.C.; Capelo, J.; Lousã, M. & Aguiar, C. (1993) – Communautés de *Juniperus* au Portugal, *Colloques phytosociologiques*, 22(499-511).

Cruz, C.S. (1996) – Considerações Relativas à Zonagem Fito-Ecológica do Arquipélago da Madeira, *Actas do I Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*:81-113, Évora.

Fernandes, A.; Fernandes, R.B. (1980 - 1983) - *Iconographia Selecta Florae Azorica*, Edição da Secretaria Regional da Cultura da Região Autónoma dos Açores, Instituto Botânico da Universidade de Coimbra, Coimbra, 1º fasc (1980) 2º fasc. (1983).

Hansan, A. & Sunding, P. (1993) - Flora of the Macaronesia - Checklist of vascular plants, *Sommerfeltia*, 17:1-295.

Neto, A.I.; Tittley, I. & Raposeiro, P.M. (2005) – *Flora Marinha do Litoral dos Açores*, Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Açores.

Neves, H.C.; Valente, A.V.; Faria, B.F.; Silva, I.G.; Marques, J.C.; Gouveia, N. A.; Silva, P.G. & Oliveira, P.J., (1996) - *Laurissilva da Madeira. Caracterização quantitativa e qualificativa*, Secretaria Regional de Agricultura, Florestas e Pescas, Parque Natural da Madeira, Funchal.

Palhinha, R.T. (1944) – Plantas Vasculares da Ilha Graciosa (Açores), *Brotéria. Série de Ciências Naturais*, XIII (XL), Fasc. IV:159-189.

Palhinha, R.T. (1950) – Nota Preliminar sobre a Distribuição Geográfica da Flora dos Açores, *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, 6:4-20.

Palhinha, R.T. (1966) - *Catálogo das Plantas Vasculares dos Açores*, Lisboa.

Quintal, R. (1996) - *Laurissilva. A Floresta da Madeira*, Editorial Correio da Madeira, Funchal.

Ribeiro, O. (1949) - *L'Ile de Madère. Étude Gégraphique*, 16ème Congrès International de Géographie, Lisbonne.

Rivas-Martínez, S. (2007) - Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España - Memoria del Mapa de Vegetación Potencial de España. Parte I. *Itinera Geobotanica* 17: 5-436.

Vieira, R. (1992) -*Flora da Madeira. O interesse das plantas endémicas macaronésicas*, Secretaria Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Colecção Natureza e Paisagem 11.

6. Fitogeografia e Conservação da Natureza.

6.1. Estudo da perda, degradação e fragmentação dos *habitats* na redução da biodiversidade. Discussão dos *habitats* continentais fragmentados.

- Desde o advento da agricultura e da pastorícia, a acção antrópica sobre os ecossistemas naturais, não parou de aumentar. A análise dos diagramas polínicos, permite verificar a enorme influência da acção do Homem, diminuindo a extensão das florestas, aumentando a área ocupada por matos altos e baixos e vulgarizando as formações herbáceas e as espécies ruderais, nitrófilas e subnitrófilas. Contudo ao longo do tempo, as formas de intervenção do homem nos ecossistemas naturais foram-se diversificando e provocam crescentes desequilíbrios. Estes crescentes desequilíbrios dos ecossistemas naturais manifestam-se na perda de

biodiversidade e, consequentemente, na extinção de espécies. Actualmente, existe a consciência de que, a manutenção da biodiversidade, a defesa do equilíbrio dos ecossistemas, a diminuição das várias formas de poluição, são questões de sobrevivência humana. O facto de vivermos em ambientes cada vez mais artificializadas retira-nos a consciência da enorme dependência do ser humano face aos ecossistemas naturais (água, alimentos, medicamentos, oxigénio, fixação do dióxido de carbono, etc.).

- Consequências da fragmentação dos *habitats* e das populações, na diminuição da diversidade genética e na consequente sobrevivência das espécies.

- A importância da criação de áreas protegidas, para a manutenção dos *habitats*, para a sobrevivência das espécies e manutenção da biodiversidade.

- Discutir os problemas que se levantam na definição de áreas naturais protegidas de reduzidas dimensões. É importante, a existência de corredores que permitam a circulação dos indivíduos e, consequentemente, o cruzamento entre populações. Desta forma, evita-se o isolamento e a consequente fragmentação de populações.

6.2. A política de conservação na União Europeia e em Portugal.

Com o objectivo de proteger e conservar os *habitats* naturais e contribuir para uma diminuição das taxas de poluentes atmosféricos, das águas e dos solos, organizaram-se vários eventos internacionais para promover uma cooperação política inter-estados de forma a solucionar alguns dos mais graves problemas ambientais.

Nesta unidade de matéria, pretende-se fazer uma análise da política de conservação, na União Europeia e em Portugal, através dos principais eventos internacionais, nesta matéria, e também, da forma com que estes se reflectem na União Europeia e principalmente, em Portugal. Com estes objectivos, os eventos são apresentados por ordem cronológica, para que os alunos possam, mais facilmente, construir uma visão de conjunto.

a) O Conselho da Europa foi pioneiro ao criar em 1962 o "Comité europeu de peritos para a conservação da Natureza e dos recursos naturais".

b) Em 1968, a UNESCO organiza a primeira reunião intergovernamental, com o objectivo de discutir as questões da conservação e do uso dos recursos naturais, levantando a problemática do desenvolvimento sustentável (gastar os recursos naturais com base na sua capacidade de renovação). Esta reunião ficou conhecida como a "Conferência sobre a Biosfera", e nela, a UNESCO afirmou a intenção de criar uma rede mundial de áreas protegidas, designadas por Reservas da Biosfera. Com este objectivo, a UNESCO, lançou em 1970, o programa Homem e Biosfera, em que os países proponentes assumem a responsabilidade de implementar, manter e desenvolver a referida rede de Reservas da Biosfera.

Em 2005 estavam estabelecidas 482 Reservas da Biosfera, em 102 países. Portugal apenas tem apenas uma Reserva da Biosfera (Paul de Boquilobo).

c) Em 1970 (ano europeu da conservação da natureza) o Conselho da Europa fez uma declaração sobre o "ordenamento do ambiente" onde se definiram, pela primeira vez os grandes princípios de acção para a protecção ambiental.

d) Em 1971, a UNESCO elaborou a Convenção de Ramsar, relativa à conservação das Zonas Húmidas de Importância Internacional. Esta convenção destinava-se principalmente à protecção de *habitats* importantes para aves aquáticas e deu origem à criação de sítios (zonas húmidas) com protecção especial consagrada no Decreto-Lei nº 101/80 de 9 de Outubro (Sítios Ramsar).

São 10 os sítios RAMSAR em Portugal:

- Paul de Arzila.
- Paul da Madriz.
- Paul do Boquilobo.
- Estuário do Tejo.
- Lagoa de Albufeira.
- Estuário do Sado (Estuário do Sado, Açude da Murta).
- Lagoa de Santo André e Lagoa da Sancha (Lagoa de Sto.André, Poços do Barbaroxa, Poço da Garça, Lagoa da Sancha, Foz da Ribeira das Camarinheiras).
- Sapais de Castro Marim.
- Ria de Alvor.
- Ria Formosa.

Apresentar aos alunos, de forma sumária, os principais valores contidos em cada uma dos sítios Ramsar, os quais estão na base que justificam a sua criação.

e) Conferência das Nações Unidas sobre o ambiente realizado em 1972 em Estocolmo. Esta conferência teve como objectivo, definir políticas comuns entre os países no sentido da preservação e melhoramento do ambiente, e, consequentemente, foi aprovada a Declaração do Ambiente. É a partir desta declaração que as Nações Unidas elaboram dois importantes planos:

i) Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA).

ii) Estratégia Mundial de Conservação. Pela importância que representa, este documento será analisado ao nível dos objectivos que preconiza:

- Manutenção dos processos ecológicos essenciais e dos sistemas que sustentam a vida;
- Preservação da diversidade genética, de que depende o funcionamento da maioria dos processos e sistemas;
- Utilização das espécies e dos ecossistemas, em regime sustentado.

f) Em 1973, foi assinada a convenção sobre o "Comércio Internacional das Espécies Selvagens e da Flora Selvagens ameaçadas de extinção (Convenção de Washington ou CITES). Decreto-Lei nº 50/80 de 3 de Junho.

g) Em 1979 foi aprovada a Convenção de Bona, para a conservação de espécies migratórias da Comunidade Económica Europeia, ameaçadas de extinção (Directiva do Conselho n.º 79/409/CEE de 02-04-1979). Em Portugal, foi aprovada através do Decreto-Lei nº 103/80 de 11 de Outubro.

h) Em 1979, a Comunidade Económica Europeia aprovou a Convenção de Berna. Esta tinha por objectivo, a conservação da Vida Selvagem e dos *Habitats* Naturais da Europa e foi transposta para a ordem jurídica interna, pelo Decreto-Lei nº 95/81 de 23 de Julho. Com base na Convenção de Berna, o Conselho da Europa constituiu uma rede de reservas, que é conhecida pela designação de "Reserva Biogenética". Portugal tem 10 áreas protegidas, classificadas como Reservas Biogenéticas, respectivamente:

- Palheiros / Albergaria
- Planalto Central da Serra da Estrela
- Mata da Margaraça
- Paul de Arzila
- Serra da Malcata
- Berlenga
- Parque Natural da Arrábida
- Ponta de Sagres
- Ilhas Desertas
- Floresta Laurissilva da Madeira

Nos países da União Europeia, as reservas biogenéticas estão actualmente integradas nos sítios da Rede Natura 2000, pelo que, a análise destas 10 áreas protegidas será efectuada conjuntamente com as restantes áreas da Rede Natura 2000.

i) A Carta Europeia de 20 de Maio de 1983 (Carta Europeia de Ordenamento do Território) é um marco importante, pois consagra como objectivos fundamentais:

- O desenvolvimento sócio-económico equilibrado das regiões;
- A melhoria da qualidade de vida;
- A gestão responsável dos recursos naturais e a protecção do ambiente;
- A utilização racional do território.

j) Em 1987 a Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, apresentou o relatório "O nosso futuro comum" (Relatório de Brundtland ou Relatório do Desenvolvimento Sustentável), onde se analisa a questão da perda da biodiversidade, como um problema ambiental à escala global. O Relatório da Comissão Brundtland aponta uma série de medidas, que devem ser tomadas pelos países, para promover o desenvolvimento sustentável. Aos alunos, será facultado um texto com as principais medidas propostas.

l) Em 1992 decorre no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas, sobre o ambiente e Desenvolvimento (UNCED), que ficou conhecida pela "Conferência do Rio", a qual reafirmou a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente. Foi elaborada a Convenção sobre a Diversidade Biológica, com o objectivo de ser assinada e passada para a legislação nacional do maior número

possível de países. Portugal ratificou esta convenção em 1993 (Decreto-Lei nº 21/93, de 21 de Junho).

A convenção sobre a Biodiversidade Biológica apresenta três objectivos fundamentais:

i) Conservação da diversidade biológica.

ii) Utilização sustentável dos recursos.

iii) Partilha justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos.

m) A nível Europeu a década de 90 destaca-se por três importantes documentos em matéria de conservação da Natureza, os quais serão analisados pelos alunos:

n) 1990 – Estratégia de Conservação para a Europa, aprovada na 6ª Conferência Ministerial Europeia sobre o Ambiente.

o) 1995 – Estratégia Pan-Europeia da Diversidade Biológica e Paisagística, aprovada em Reunião de Ministros do Ambiente, do Conselho da Europa.

p) 1998 – A Estratégia da Comunidade Europeia (constante na Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu de 4 de Fevereiro de 1998). A Estratégia da Comunidade Europeia é um documento de 25 páginas que se desenvolve em torno de 4 temas centrais:

- Conservação e utilização sustentável da diversidade biológica;
- Partilha dos benefícios resultantes da utilização dos recursos genéticos;
- Investigação, identificação, monitorização e intercâmbio de informações;
- Educação, formação e sensibilização do público.

O cumprimento de uma obrigação jurídica internacionalmente assumida por Portugal, no contexto da Convenção sobre a Diversidade Biológica e da Estratégia da Comunidade Europeia em Matéria de Diversidade Biológica, constituem as bases sobre as quais se vai desenvolver a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB).

Relativamente a Portugal, a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB), adoptada em Resolução de Conselho de Ministros nº 152/2001, para vigorar até 2010, é um documento orientador das políticas de conservação da natureza e da biodiversidade. O documento articula-se com os compromissos internacionais assumidos no quadro da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) e com a estratégia europeia neste domínio.

Dada a importância da ENCNB os alunos terão de ler e analisar o referido documento, retirando dele as linhas fundamentais.

Nos anos 90 muitos decretos-leis têm sido elaborados, relativos à conservação da Natureza e da biodiversidade; quase todos estão relacionados com a transposição para a legislação nacional, das Directivas da Rede Natura 2000, projecto que ainda decorre e constitui, na Europa, o mais importante conjunto legislativo no que respeita à conservação da Natureza e à manutenção da biodiversidade.

Legislação Nacional saída na década de 90, relativa à conservação da biodiversidade (a maioria desta legislação está directamente relacionada com a Rede Natura 2000):

- Decreto-Lei nº 75/91, de 14 de Fevereiro, que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna, da directiva comunitária nº 79/409/CEE, de 2 de Abril (directiva Aves).
- Decreto-Lei nº 19/93, de 23 de Janeiro relativo à classificação de Áreas Protegidas em Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural e Paisagem Protegida (as áreas assim classificadas formam, em conjunto, a Rede Nacional de Áreas Protegidas – RNAP);
- Decreto-Lei nº 280/94, de 5 de Novembro, o qual cria a Zona Especial de Protecção do Estuário de Tejo;
- Decreto-Lei nº 226/97, 27 de Agosto, que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna, da directiva comunitária nº 92/43/CEE, de 21 de Maio (directiva *Habitats*);
- Resolução do Conselho de Ministros nº 142/97, de 28 de Agosto que aprova a 1ª fase da Lista Nacional de Sítios (31 sítios), identifica-os cartograficamente e

identifica os tipos de *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna que ocorrem em cada um deles;

- Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, que procedeu à revisão da transposição para o direito interno das duas directivas comunitárias (Directiva Aves e Directiva *Habitats*);
- Decreto-Lei nº 384-B/99, de 23 de Setembro, o qual cria, a nível nacional, mais 28 Zonas de Protecção Especial;
- Resolução do Conselho de Ministros nº 76/2000, de 5 de Julho, que aprova a 2ª fase da Lista Nacional de Sítios (29 sítios), identifica-os cartograficamente e identifica os tipos de *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna que ocorrem em cada um deles.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 66/2001, de 6 de Junho - Determina a elaboração do plano sectorial relativo à implementação da Rede Natura 2000 e constitui a respectiva comissão mista de coordenação.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 152/2001, de 11 de Outubro - Adopta a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
- Decreto-Lei nº 204/2002, de 1 de Outubro - Mantém em vigor a classificação das áreas protegidas operada pelos diplomas que procederam à sua criação ou à sua reclassificação.
- Decreto-Lei n.º 7/2004, de 17 de Abril - Aprova o Protocolo de Cartagena sobre Segurança Biológica à Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinado em Nairobi e, 24 de Maio de 2000. (D.R. n.º 91, I-Série-A).
- Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro - Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99 que procedeu à transposição para a ordem jurídica interna da Directiva n.º 79/409/CEE relativa à conservação das aves selvagens (directiva aves) e da Directiva n.º 92/43/CEE relativa à preservação dos *habitats*.
- Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A Aprova o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 da Região Autónoma dos Açores. (D.R. n.º 109, I-Série-A)
- Em 5 de Junho de 2008 o Conselho de Ministros aprovou três diplomas fundamentais na definição da política nacional em matéria de protecção, conservação e gestão da biodiversidade:

  1 - Resolução do Conselho de Ministros que aprova o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 relativo ao território continental;

2 - Decreto-Lei que estabelece o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional, revogando o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março;

3 - Decreto-Lei que estabelece o regime jurídico da conservação da Natureza e da Biodiversidade, e revoga os Decretos-leis n.ºs 264/79, de 1 de Agosto, e 19/93, de 23 de Janeiro.

Sítios da *Internet*:

http://www.icn.pt/sipnat/sip_ram.html

Neste sítio poderemos encontrar informação sobre os sítios Ramsar em Portugal. A sua localização, descrição, regime hídrico, valores, *habitats* e espécies, protecção e alguns mapas.

http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LC_2334_1_0001.htm

Neste sítio podemos consultar o texto integral da Directiva do Conselho n.º 79/409/CEE de 02-04-1979 conhecida por Conversão de Bona. No Anexo 1 podemos verificar a lista de aves contempladas com o estatuto de protecção especial**.**

http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LI_7490_1_0001.htm

Este sítio contém o texto integral da Convenção de Berna, Relativa à Protecção da Vida Selvagem e do Ambiente Natural na Europa de 19-09-1979. **No Anexo I,** podemos encontrar a lista das espécies da flora, protegidas ao abrigo desta convenção. **No Anexo II,** podemos encontrar as Espécies da fauna estritamente protegidas. **No Anexo III,** encontramos as Espécies protegidas da fauna. **No Anexo IV,** estão definidos os meios e métodos da caça e outras formas interditas de exploração.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Relat%C3%B3rio_Brundtland

Neste sítio, podemos encontrar informação importante sobre o Relatório de Brundtland, assim como as principais medidas que nele são apontadas.

www.ccdrc.pt/ambiente/folder.2006-03-31.5164733365/resolucao152_2001.pdf -

Neste documento, em formato Pdf, o qual pode ser consultado directamente no sítio referido, podemos ver o texto original em Diário da República, da Resolução do Conselho de Ministros nº 152/2001, que estabelece as bases da estratégia nacional de

conservação da Natureza e da Biodiversidade (ENCNB), tendo como base, o cumprimento de uma obrigação jurídica internacionalmente assumida por Portugal, no contexto da Convenção sobre a Diversidade Biológica e da Estratégia da Comunidade Europeia, em matéria de Diversidade Biológica. A leitura deste documento de 27 páginas é, portanto, fundamental.

Bibliografia

DGA (1999) – *Relatório do Estado do Ambiente*, Direcção Geral do Ambiente (DGA), Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

Geota (1992) – Conservação da Natureza: Estratégias, *O Verde* 2: 11-26.

MAOT (2001) – *Estratégia Nacional de Conservação da Natureza*, Versão para discussão pública. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT), Lisboa.

Meffe G. K. & Carroll C. R. (eds.) (1997) – *Principles of Conservation Biology*. II ed. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA.

Alves, J.; Espírito-Santo, M.D.; Costa, J.C.; Capelo, J. & Lousã, M. (1998) – *Habitats naturais e semi-naturais de Portugal Continental*. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa.

6.2.1. O projecto Corine biótopos

O Programa Corine Biótopos proposto pela Comissão Europeia e iniciado em 1985 tinha como objectivo criar uma base de dados de fácil acessibilidade sobre os ecossistemas, *habitats* e espécies ameaçadas, ou com interesse para conservação, nos países da União Europeia. Com base numa lista de espécies e *habitats*, cada estado membro teria de seleccionar os sítios onde estes se encontram presentes e portanto propô-los como locais a proteger.

Desta forma, foi criada uma rede de sítios, no conjunto dos países da União Europeia, denominada "CORINE Biotopes Sites database". Em 1995 a base de dados do Corine Biótopos continha informação sobre 7741 sítios de importância para a conservação da natureza, em 13 países membros da União Europeia, cobrindo cerca de 13% da área desses mesmos países.

Os alunos, terão de contactar com alguma da legislação relativa a este projecto e principalmente saber quais os sítios que, em Portugal, foram criados com base nele.
Apesar da sua importância, o projecto Corine biótopos, foi um programa piloto, que permitiu à comissão Europeia, verificar as possibilidades de uma verdadeira coordenação inter-estados, no domínio do ambiente e particularmente no domínio da protecção da Natureza. O Programa Corine constitui o "background" para a Agência Europeia do Ambiente iniciar os trabalhos que terminam no actual mega-projecto europeu "Rede Natura 2000". A base de dados criada no Projecto Corine, sobre os *habitats*, sobre as espécies da fauna e da flora, e sobre os sítios, serviu de base à Comissão da Rede Natura 2000. Assim, pode dizer-se que o levantamento dos dados para a construção da lista da Rede Natura foi realizado com base nos biótopos Corine.
O manual dos biótopos Corine será colocado ao dispor dos alunos para que possam compará-lo com os anexos das directivas da Rede Natura 2000 e verificar as equivalências.

6.2.2. A Base de dados EUNIS

Toda a informação e as designações relativas aos *habitats*, desenvolvidos no âmbito do programa Corine e compilados no respectivo manual, foram posteriormente substituídos pela tipologia EUNIS (European Nature Information System). Esta base de dados constitui actualmente a "European Nature Information System" desenvolvida e mantida pela "European Topic Centre on Biological Diversity" (ETC/BD) em Paris e é utilizada pela "European Environment Agency (EEA)" e pela "European Environmental Information Observation Network (EIONET)".
A base de dados EUNIS contém informações sobre espécies de animais e vegetais, *habitats* e sítios de todos os estados membros da União Europeia. A informação disponibilizada provém das seguintes fontes:

a) Dados referentes às espécies, *Habitats* e Sítios, compilados durante os trabalhos da Rede Natura 2000
b) Dados referentes às espécies, *Habitats* e Sítios colectados pela "European Topic Centre for Nature Conservation (ETC/NPB) ".
c) Dados referentes às espécies, *habitats* e stios, adquiridos a partir de publicações e outras fontes.

d) Dados adquiridos na estrutura da"European Environment Agency (EEA)", os quais são actualizados periodicamente.

Actualmente, a base de dados EUNIS contém informação sobre mais de 275 000 *taxa* (animais e vegetais), que ocorrem na União Europeia, assim como informação sobre os *habitats* (segundo a classificação EUNIS) e os sítios (todas as áreas com estatuto de protecção nos países da UE estão referenciadas na base de dados).

O sítio **http://eunis.eea.europa.eu/index.jsp**, permite aceder à base de dados EUNIS e portanto disponibiliza um conjunto vastíssimo de informações, sobre espécies, *habitats* e sítios, em todos os países da EU. A consulta deste sítio é fundamental e importa, portanto, explicar detalhadamente aos alunos, a informação que aí é disponibilizada pela **European Environment Agency**.

Sítios da *Internet*

http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/document/F1088156525/F1125582140

Neste sítio, podemos consultar o manual dos biótopos CORINE.

www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_biotopos - 20k –

Neste sítio, podemos consultar a carta dos biótopos corine, em Portugal, assim como muitos outros mapas temáticos (capacidade de uso do solo, litologia, batimetria, altimetria, ecologia, etc.) incluídos no Atlas do Ambiente.

www.icn.pt/sipnat/sip_biog.html - 3k

Neste sítio, podemos consultar as 10 áreas classificadas como Reservas Biogenéticas em Portugal. Palheiros / Albergaria, Planalto Central da Serra da Estrela, Mata da Margaraça, Paul de Arzila, Serra da Malcata, Berlenga, Parque Natural da Arrábida, Ponta de Sagres, Ilhas Desertas, Floresta Laurissilva da Madeira

portal.icn.pt/NR/rdonlyres/288A22AA-9325-4D86-AD3D-BC058748D94E/0/estatutos_de_conservacao.pdf -

Neste sítio, podemos consultar a legislação – decretos-leis que foram produzidos ao longo dos anos, relativos às diferentes áreas protegidas em Portugal.

6.2.3. A Rede Natura 2000

6.2.3.1. A História do Projecto Europeu "Rede Natura 2000" e os seus objectivos.

A degradação contínua dos *habitats* naturais e a ameaça sobre algumas espécies da flora e fauna, levou a União Europeia (EU) a tomar medidas, no sentido de contribuir para a manutenção da biodiversidade nos Estados-Membros, e travar o desaparecimento de algumas espécies. A União Europeia pretendeu definir um quadro legislativo comum a todos os países, com finalidade de conservação das plantas e dos animais selvagens e dos *habitats* de interesse comunitário.

Com este objectivo, a União Europeia cria uma rede ecológica denominada REDE NATURA 2000. A rede é constituída por zonas especiais de conservação, de acordo com o disposto na Directiva 92/43/CEE e zonas de protecção especial de acordo com o disposto na Directiva 79/409/CEE, relativa às aves selvagens.

A Directiva 92/43/CEE ***de 21 de Maio de 1992,*** do conselho das Comunidades Europeias, diz respeito à "***à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens*****",** e constitui o documento a partir do qual é implementado em cada estado membro, o trabalho de identificação e delimitação dos valores naturais, referidos nos diversos anexos (*habitats*, flora e fauna).

De seguida, transcrevem-se, pela sua importância, os 2º e 3º artigos da Directiva 92/43/CEE.

Artigo 2°

1. A presente directiva tem por objectivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens no território europeu dos Estados-membros em que o Tratado é aplicável.

2. As medidas tomadas ao abrigo da presente directiva destinam-se a garantir a conservação ou o restabelecimento dos *habitats* naturais e das espécies selvagens de interesse comunitário num estado de conservação favorável.

3. As medidas tomadas ao abrigo da presente directiva devem ter em conta as exigências económicas, sociais e culturais, bem como as particularidades regionais e locais.

Artigo 3°

1. É criada uma rede ecológica europeia coerente de zonas especiais de preservação denominada «Natura 2000». Esta rede, formada por sítios que alojam tipos de *habitats* naturais constantes do anexo I e *habitats* das espécies constantes do anexo II, deve assegurar a manutenção ou, se necessário, o restabelecimento dos tipos de *habitats* naturais e das espécies em causa num estado de conservação favorável, na sua área de repartição natural.

A rede Natura 2000 compreende, também, as zonas de protecção especial, designadas pelos Estados-membros nos termos da Directiva 79/409/CEE.

2. Cada Estado-membro contribuirá para a constituição da rede Natura 2000 em função da representação no seu território dos tipos de *habitats* naturais e dos *habitats* das espécies a que se refere o n° 1. Cada Estado-membro designará para o efeito, nos termos do disposto no artigo 4°, sítios como zonas especiais de conservação, tendo em conta os objectivos constantes do n.° 1.

3. Sempre que o considerem necessário, os Estados-membros envidarão esforços para melhorar a coerência ecológica da rede Natura 2000, mantendo e eventualmente desenvolvendo, elementos paisagísticos de importância fundamental para a fauna e a flora selvagens a que se refere o anexo 10.

A origem da Rede Natura 2000, com base nos dois conjuntos de áreas, denominadas "zonas", relacionadas respectivamente com as aves (ZPE) e com os habitats das espécies (ZEC), tal como se apresenta na figura 40. Os dois conjuntos foram obtidos após intenso trabalho de campo de prospecção, com a finalidade de, numa escala 1:100 000, delimitar os locais com maior interesse para protecção e conservação.

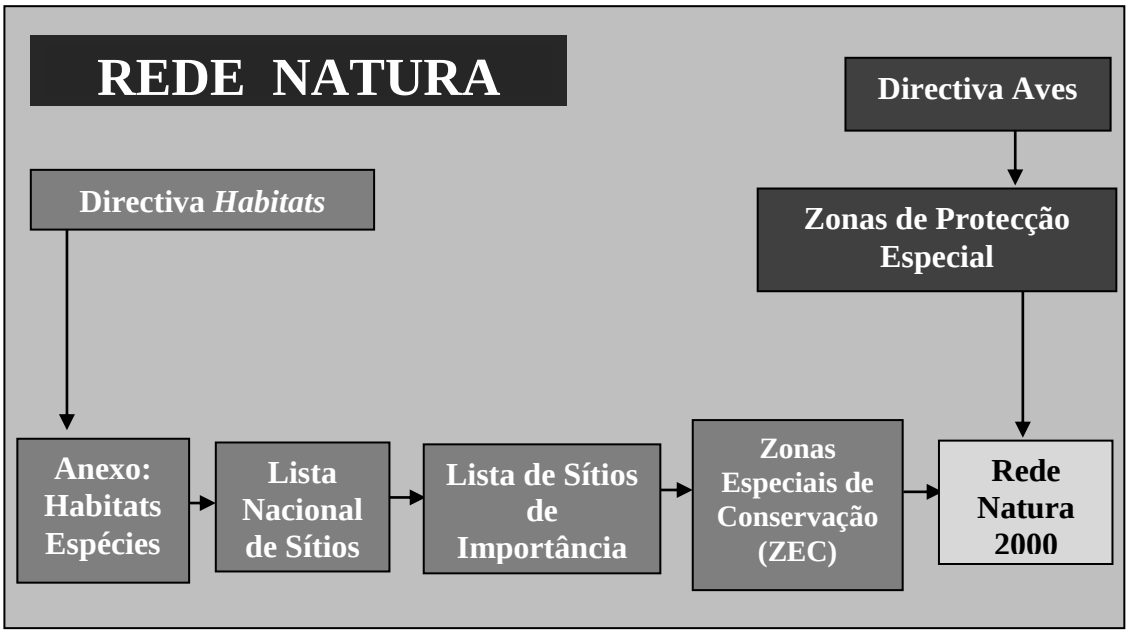


Figura 40 – A importância das Directivas Aves e Habitats na Origem da Rede Natura.

6.2.3.2. Os Anexos da Directiva 92/43/CEE.

É necessário estudar a importância dos anexos, que acompanham as Directivas, pois são eles que definem os habitats, ou as espécies, cuja presença num determinado local, pode justificar a sua eleição como ZEC ou ZPE.

Os Anexos contêm a informação dos habitats, da flora e dos animais que previamente se definiram como importantes, para conservação e protecção. A selecção dos habitats, das plantas e dos animais, que constam nos anexos das Directivas, foi negociada ao nível de uma comissão científica, formada por especialistas dos diversos estados da União Europeia. Nessa comissão, Portugal, esteve representado pelos técnicos do ICN.

Para que se entenda melhor a informação contida no Anexo I da directiva (relativo aos *habitats* naturais), a Comissão Europeia publicou um «Manual de Interpretação dos *Habitats* da União Europeia», tal como foi aprovado pelo comité estabelecido nos termos do artigo 20° («*Comité Habitats*»). Neste manual é explicado, para cada um dos *habitats*, as características que permitem a sua identificação, assim como as principais comunidades vegetais e a flora que habitualmente os colonizam. O manual de interpretação dos *habitats* naturais da União Europeia é um documento fundamental, que os alunos desta disciplina terão de consultar e saber interpretar. Os vários *habitats*, que estão contidos no referido documento, apresentam um código individual e a sua identificação no campo é efectuada não só com base na flora e na vegetação, mas também nas características físicas do *habitat* e portanto é necessária uma aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na Geografia Física e em particular da Geomorfologia.

Serão distribuídos aos alunos, cópias dos vários Anexos da Directiva, e do Manual de Interpretação.

Dada a enorme importância que a Rede Natura 2000 tem, no planeamento e ordenamento do território, a informação contida na Directiva *Habitats*, privilegiou uma linguagem facilmente entendida por uma comunidade científica alargada e não estritamente pelos fitossociólogos. Desta forma a nomenclatura, muito hermética, das comunidades vegetais, utilizada pela fitossociologia é referida, de forma secundária, privilegiando-se a informação relativa ao *habitat* e às suas características físicas.

A Directiva inclui um total de VI anexos que deverão ser apresentados aos alunos e a sua informação cuidadosamente analisada. Os aspectos abordados nos VI anexos são os seguintes:

ANEXO I

TIPOS DE *HABITAT* NATURAIS DE INTERESSE COMUNITÁRIO CUJA CONSERVAÇÃO EXIGE A DESIGNAÇÃO DE ZONAS ESPECIAIS DE CONSERVAÇÃO

ANEXO II

ESPÉCIES ANIMAIS E VEGETAIS, DE INTERESSE COMUNITÁRIO CUJA CONSERVAÇÃO EXIGE A DESIGNAÇÃO DE ZONAS ESPECIAIS DE CONSERVAÇÃO

ANEXO III

CRITÉRIOS DE SELECÇÃO DOS LOCAIS SUSCEPTÍVEIS DE SEREM IDENTIFICADOS COMO LOCAIS DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA E DESIGNADOS COMO ZONAS ESPECIAIS DE CONSERVAÇÃO

ANEXO IV

ESPECIÉS ANIMAIS E VEGETAIS DE INTERESSE COMUNITÁRIO QUE EXIGEM UMA PROTECÇÃO RIGOROSA

ANEXO V

ESPÉCIES ANIMAIS E VEGETAIS DE INTERESSE COMUNITÁRIO CUJA CAPTURA OU COLHEITA NA NATUREZA E EXPLORAÇÃO PODEM SER OBJECTO DE MEDIDAS DE GESTÃO

ANEXO VI

MÉTODOS E MEIOS DE CAPTURA E ABATE E MEIOS DE TRANSPORTE PROIBIDOS

De entre os 6 anexos, o primeiro é o mais importante, pois define os *habitats* naturais, sobre os quais deverá recair um estatuto de protecção. Assim, é sobre a informação contida neste anexo, que incidirá o nosso maior esforço de análise. No anexo I, a informação relativa aos *habitats*, apresenta-se organizada em 8 grandes classes de *habitats*:

1. *HABITATS* COSTEIROS E VEGETAÇÃO HALÓFILA
2. DUNAS MARÍTIMAS E INTERIORES

3. *HABITATS* DE AGUA DOCE
4. CHARNECAS E MATOS DAS ZONAS TEMPERADAS
5. MATOS ESCLERÓFILOS
6. FORMAÇÕES HERBÁCEAS NATURAIS E SEMINATURAIS
7. TURFEIRAS ALTAS, TURFEIRAS BAIXAS E PÂNTANOS
8. *HABITATS* ROCHOSOS E GRUTAS
9. FLORESTAS

Cada um destes grandes conjuntos é formado por vários *habitats*, codificados com um número e designados sempre que possível, pelas suas características físicas, acompanhadas ou não da nomenclatura da comunidade vegetal e/ou das espécies dominantes.

De seguida, apresenta-se um exemplo da estrutura de parte do primeiro conjunto de *habitats* considerado no Anexo I da Directiva.

1. *HABITATS* COSTEIROS E VEGETAÇÃO HALÓFILA

1110 Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda

1120 * Bancos de posidónias (*Posidonion oceanicae*)

1130 Estuários

1140 Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa.

1150 * Lagunas costeiras

1160 Enseadas e baías pouco profundas

1170 Recifes

1180 Estruturas submarinas originadas por emissões gasosas

6.2.3.3. A Directiva Aves e as Zonas de Protecção Especial (ZPE)

O objectivo desta unidade de matéria é a apresentação da Directiva Aves e das Zonas de Protecção Especial (ZPE) que foram criadas em Portugal, ao abrigo desta Directiva.

A Directiva Aves (Directiva nº 79/409/CEE) foi, relativamente à conservação do património natural, a primeira grande acção conjunta dos Estados Membros da União Europeia.

Objectivo: Protecção, gestão e controlo das aves que vivem, em estado selvagem, no território da União Europeia. A salvaguarda dos *habitats* importantes para a conservação das populações de aves é contemplada na definição de Z.P.E. (zonas de protecção especial) as quais integram a Rede Natura 2000.

Em Portugal Continental estão classificadas 29 ZPE:

ZONAS DE PROTECÇÃO ESPECIAL (ZPE)

PTZPE0012	Açude da Murta	PTCON0002	Montesinho / Nogueira
PTZPE0050	Cabo Espichel	PTZPE0045	Mourão/Moura/Barrancos
PTCON0057	Caldeirão	PTZPE0005	Paul de Arzila
PTZPE0043	Campo Maior	PTZPE0006	Paul de Madriz
PTZPE0046	Castro Verde	PTZPE0008	Paul do Boquilobo
PTZPE0015	Costa Sudoeste	PTZPE0040	Paul do Taipal
PTZPE0038	Douro Internacional e Vale do Águeda	PTZPE0004	Ria de Aveiro
PTZPE0011	Estuário do Sado	PTZPE0017	Ria Formosa
PTZPE0010	Estuário do Tejo	PTZPE0037	Rios Sabor e Maçãs
PTZPE0001	Estuários dos Rios Minho e Coura	PTZPE0018	Sapais de Castro Marim
PTZPE0009	Ilhas Berlengas	PTZPE0007	Serra da Malcata
PTZPE0014	Lagoa da Sancha	PTZPE0002	Serra do Gerês
PTZPE0013	Lagoa de Santo André	PTZPE0042	Tejo Internacional, Erges e Ponsul
PTZPE0049	Lagoa Pequena	PTZPE0039	Vale do Côa
PTZPE0016	Leixão da Gaivota	PTZPE0047	Vale do Guadiana
PTCON0037	Monchique		

6.2.3.4. A Directiva *Habitats*, os sítios e as Zonas Especiais de Conservação (ZEC)

Os sítios da Rede Natura 2000

Nesta unidade de matéria, pretende-se mostrar aos alunos o que são e quais são os sítios da Rede Natura que, em Portugal, foram criados, ao abrigo da Directiva *Habitats*.

Foram criados com base na Directiva *Habitats*, com o objectivo de contribuir para assegurar a biodiversidade, através da conservação dos *habitats* naturais e seminaturais contidos no anexo I da Directiva e dos *habitats* de espécies da flora e da fauna selvagens, contidos no anexo II da Directiva, considerados ameaçados no espaço da União Europeia.

As medidas, tomadas ao abrigo desta Directiva, têm como finalidade, garantir a conservação ou o restabelecimento dos *habitats* naturais e das espécies selvagens de interesse comunitário, num estado de conservação favorável, tendo em conta as exigências económicas, sociais e culturais, bem como as particularidades regionais e locais, numa perspectivas de desenvolvimento sustentável.

A definição dos sítios baseia-se em estudos extensivos de análise da flora e da vegetação no território nacional, com vista à identificação dos sítios e sua delimitação na escala 1:100 000.

Os sítios das regiões Mediterrânea, Atlântica e Macaronésia

i) Região Mediterrânea

1ª Lista inicial de sítios: DECISÃO DA COMISSÃO de 19 Julho 2006 (Aprovados 54 sítios para Portugal)
2ª Lista actualizada de sítios: DECISÃO DA COMISSÃO 12 Dez. 2008 (mesmos 54 sítios para Portugal):

Lista de sítios da Rede Natura 2000 na Região Mediterrânea portuguesa	
PTCON0001 Peneda/Gerês	PTCON0032 Guadiana/Juromenha
PTCON0002 Montesinho/Nogueira	PTCON0033 Cabrela
PTCON0003 Alvão/Marão	PTCON0034 Comporta/Galé
PTCON0004 Malcata	PTCON0035 Alvito/Cuba
PTCON0005 Paul de Arzila	PTCON0036 Guadiana
PTCON0006 Arquipélago da Berlenga	PTCON0037 Monchique
PTCON0007 São Mamede	PTCON0038 Ribeira de Quarteira
PTCON0008 Sintra/Cascais	PTCON0041 Samil
PTCON0009 Estuário do Tejo	PTCON0042 Minas de St. Adrião
PTCON0010 Arrábida/Espichel	PTCON0043 Romeu
PTCON0011 Estuário do Sado	PTCON0044 Nisa/Lage da Prata
PTCON0012 Costa Sudoeste	PTCON0045 Sicó/Alvaiázere
PTCON0013 Ria Formosa/Castro Marim	PTCON0046 Azabuxo-Leiria
PTCON0014 Serra da Estrela	PTCON0047 Serras da Freita e Arada
PTCON0015 Serras d'Aire e Candeeiros	PTCON0048 Serra de Montejunto
PTCON0016 Cambarinho	PTCON0049 Barrocal
PTCON0018 Barrinha de Esmoriz	PTCON0050 Cerro da Cabeça
PTCON0021 Rios Sabor e Maçãs	PTCON0051 Complexo do Açor
PTCON0022 Douro Internacional	PTCON0052 Arade/Odelouca
PTCON0023 Morais	PTCON0053 Moura/Barrancos
PTCON0025 Montemuro	PTCON0054 Fernão Ferro/Lagoa de Albufeira
PTCON0026 Rio Vouga	PTCON0055 Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas
PTCON0027 Carregal do Sal	PTCON0056 Peniche/Sta Cruz
PTCON0028 Gardunha	PTCON0057 Caldeirão
PTCON0029 Cabeção	PTCON0058 Ria de Alvor
PTCON0030 Caia	PTCON0059 Rio Paiva
PTCON0031 Monfurado	PTCON0060 Serra da Lousã

ii) Região Atlântica

1ª Lista inicial de sítios: DECISÃO DA COMISSÃO Dez 2004. Aprovados 7 sítios para Portugal.
2ª Lista actualizada de sítios: DECISÃO DA COMISSÃO Nov. 2007. Mesmos 7 sítios para Portugal.

Lista de sítios da Rede Natura 2000 na Região Atlântica portuguesa
PTCON0001 Peneda/Gerês
PTCON0017 Litoral Norte
PTCON0019 Rio Minho
PTCON0020 Rio Lima
PTCON0024 Valongo
PTCON0039 Serra D'Arga
PTCON0040 Côrno do Bico

iii) Região Macaronésia

1ª Lista inicial de sítios: DECISÃO DA COMISSÃO Dez. 2001. Aprovados 34 sítios para Portugal.
2ª Lista actualizada de sítios: DECISÃO DA COMISSÃO Jan. 2008. Mesmos 34 sítios para Portugal.

Lista de sítios da Rede Natura 2000 na Região Macaronésia portuguesa
PTCOR0001 Costa e Caldeirão — Ilha do Corvo
PTDES0001 Ilhas Desertas
PTFAI0004 Caldeira e Capelinhos — Ilha do Faial
PTFAI0005 Monte da Guia — Ilha do Faial
PTFAI0006 Ponta do Varadouro — Ilha do Faial
PTFAI0007 Morro de Castelo Branco — Ilha do Faial
PTFLO0002 Zona Central — Morro Alto — Ilha das Flores
PTFLO0003 Costa Nordeste — Ilha das Flores
PTGRA0015 Ilhéu de Baixo — Restinga Ilha Graciosa
PTGRA0016 Ponta Branca — Ilha Graciosa
PTJOR0013 Ponta dos Rosais — Ilha de S. Jorge
PTJOR0014 Costa NE e Ponta do Topo — Ilha de S. Jorge
PTMAD0001 Laurisilva da Madeira
PTMAD0002 Maciço Montanhoso Central da Ilha da Madeira
PTMAD0003 Ponta de S. Lourenço
PTMAD0004 Ilhéu da Viúva
PTMAD0005 Achadas da Cruz
PTMAD0006 Moledos — Madalena do Mar
PTMAD0007 Pináculo
PTMIG0019 Lagoa do Fogo — Ilha de S. Miguel
PTMIG0020 Caloura-Ponta da Galera — Ilha de S. Miguel
PTMIG0021 Banco D. João de Castro (Canal Terceira — S. Miguel)
PTPIC0008 Baixa do Sul (Canal do Faial)
PTPIC0009 Montanha do Pico, Prainha e Caveiro — Ilha do Pico
PTPIC0010 Ponta da Ilha — Ilha do Pico
PTPIC0011 Lajes do Pico — Ilha do Pico
PTPIC0012 Ilhéus da Madalena — Ilha do Pico
PTPOR0001 Ilhéus do Porto Santo
PTPOR0002 Pico Branco — Porto Santo
PTSEL0001 Ilhas Selvagens
PTSMA0022 Ponta do Castelo — Ilha de Sta. Maria
PTSMA0023 Ilhéu das Formigas e Recife Dollabarat (Canal S. Miguel — Sta. Maria)
PTTER0017 Serra Santa Bárbara e Pico Alto — Ilha da Terceira
PTTER0018 Costa das Quatro Ribeiras — Ilha da Terceira

Zonas Especiais de Conservação (ZEC)

Definição de ZEC e mecanismos legais de protecção dos seus valores naturais (flora e *habitats*).

Os Estados-membros têm um prazo de 6 anos para responder aos requisitos necessários à conversão de um sítio em ZEC.

Requisitos necessários para a designação de um sítio da Rede Natura 2000 como Zona Especial de Conservação (ZEC). Importância do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 como documento fundamental na definição do âmbito e do enquadramento legal das medidas de conservação dos *habitats* e das espécies da fauna e da flora selvagens, necessárias à prossecução dos objectivos de conservação dos valores naturais existentes. A aprovação deste plano é considerada como importante na decisão de conversão dos sítios em ZEC. Outras medidas consideradas importantes, embora não essenciais no processo de conversão dos sítios em ZEC são:

a) Planos de gestão que contenham medidas e acções de conservação adequadas para assegurar o estado de conservação favorável dos *habitats* naturais e das espécies presentes;
b) Cartografia dos *habitats* e das espécies presentes no sítio.

Apenas para a Região Autónoma dos Açores foram aprovadas as ZEC, em *Diário da República, 1.ª série — N.º 107 — 3 de Junho de 2009*.

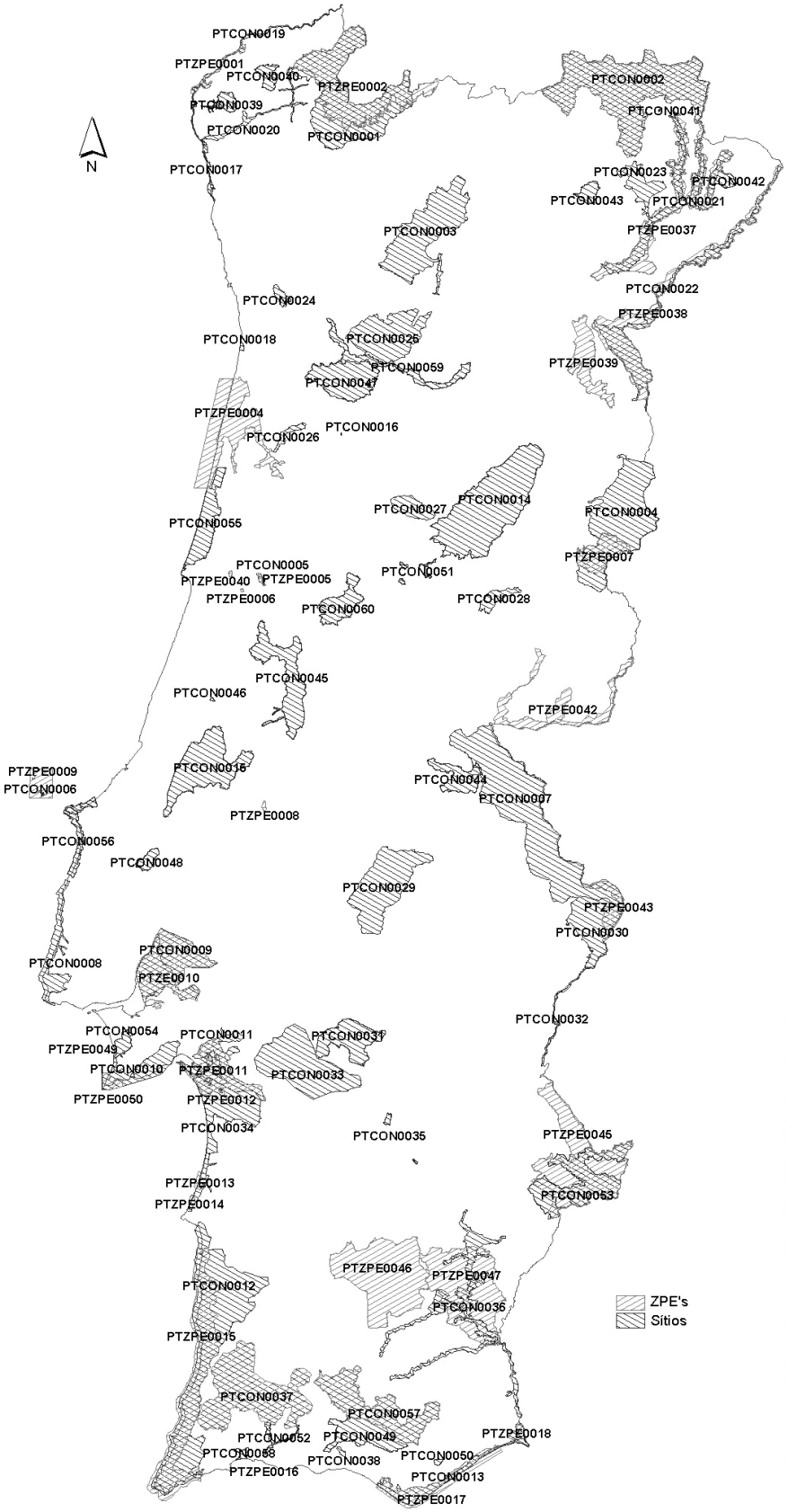
6.2.3.5. As áreas classificadas no âmbito da Rede Natura 2000

O conjunto das áreas classificadas, no âmbito da Rede Natura 2000, resulta do somatório das ZEC, classificadas por via dos *habitats* e das ZPE, classificadas por via das aves. Por vezes, um mesmo local pode ser classificado por via das duas Directivas (*habitats* e aves).

A carta, que seguidamente se apresenta, será analisada pelos alunos desta disciplina e está disponível no sítio oficial do ICN.

Para cada área classificada, o ICN fornece um mapa na escala 1:100 000, com os limites da respectiva zona especial de conservação, ou zona de protecção especial.

ÁREAS CLASSIFICADAS NO ÂMBITO DA REDE NATURA 2000



Extraído de: http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT2007/Homepage.htm

Estes mapas serão apresentados e discutidos pelos alunos desta disciplina, principalmente, na perspectiva, de uma possível utilização futura, no âmbito do planeamento e ordenamento do território

6.2.4. O Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e as relações com outros instrumentos de gestão territorial.

O Plano Sectorial da Rede Natura 2000, elaborado pelo I.C.N. (Instituto de Conservação da Natureza), é um documento orientador da gestão sustentada das áreas protegidas dessa rede ecológica. Esse plano é sustentado em fichas de caracterização, elaboradas para cada um dos *habitats* naturais de interesse comunitário, sob a orientação da ALFA (Associação Lusitana de Fitossociologia).

É necessário mostrar aos alunos que a Rede Natura 2000 é mais do que a simples delimitação de áreas com estatuto de protecção. Posteriormente, é necessário um trabalho de cartografia dos *habitats*, da flora, da vegetação e da fauna, principalmente dos que estão referidos nos Anexos da Directiva, que na maioria dos casos ainda não está efectuada. Por outro lado, a Rede Natura 2000 implica, também, um trabalho de identificação das características físicas e humanas das áreas protegidas e ainda um trabalho de caracterização do estado de conservação, representatividade, evolução temporal, etc., dos *habitats*, da flora e da fauna, considerados como importantes para protecção no território de Portugal Continental. Com o objectivo de produzir esta caracterização, o ICN encomendou à ALFA (Associação Lusitana de Fitossociologia) um trabalho que consistiu no preenchimento de fichas de caracterização para cada um dos *habitats* de Portugal Continental, referidos nos anexos da Directiva. Aos alunos, será pedido o estudo do conteúdo da ficha modelo, para os *habitats* e a análise da ficha preenchida para cada um dos *habitats*.

Por último esta unidade tem ainda como objectivo a análise de alguns trabalhos (teses de mestrado e estudos do ICN) que fazem um tratamento estatístico da informação contida nas fichas dos *habitats*.

Através do Plano sectorial da Rede Natura 2000, o ICN pretende criar uma base de informação, tão alargada quanto possível, sobre as áreas com estatuto de conservação. Para cada área, o ICN disponibiliza um conjunto de informação, que será analisada pelos alunos. A informação reunida para cada área abrange assuntos que vão desde a

geografia física, à geografia humana. Como exemplo, apresenta-se um resumo da ficha que acompanha o sítio Arrábida/Espichel (a ficha original apresenta 12 páginas A4 e será objecto de análise na componente prática da cadeira):

SÍTIO
ARRÁBIDA / ESPICHEL
CÓDIGO
PTCON0010
DATA E DIPLOMA DE CLASSIFICAÇÃO
Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97 de 28 de Agosto
ÁREA
20 663 Ha (área terrestre = 15 131 ha + área marinha = 5 532 ha)
CÓDIGOS NUT
PT133 – Península de Setúbal – 71%, Área marinha (não coberta por regiões NUT) – 29%
CONCELHOS ENVOLVIDOS
Palmela, Sesimbra, Setúbal.
REGIÃO BIOGEOGRÁFICA
Mediterrânica
RELAÇÕES COM OUTRAS ÁREAS CLASSIFICADAS DE ÂMBITO NACIONAL
Parque Natural da Arrábida (52% terrestre e 27% marinho) Diploma de reclassificação: Decreto Regulamentar n.º 23/98 de 14 de Outubro– Diploma de alteração de limites: Decreto Regulamentar n.º11/03 de 8 de Maio
Monumento Natural Jazida de Icnofósseis dos Lagosteiros (0,02%) Diploma de classificação: Decreto n.º 20/97 de 7 de Maio
Monumento Natural Pedra da Mua (0,03%) Diploma de classificação: Decreto n.º 20/97 de 7 de Maio
Sítio Classificado Gruta do Zambujal (0,07%) Diploma de classificação: Decreto-Lei n.º 140/79 de 21 de Maio

RELAÇÕES COM ÁREAS CLASSIFICADAS DE ÂMBITO INTERNACIONAL
Reserva Biogenética (Conselho da Europa): Parque Natural da Arrábida (52,6%)
Zona de Protecção Especial Cabo Espichel (16%) Diploma de classificação: Decreto-lei n.º 384B/99 de 23 de Setembro

CARACTERIZAÇÃO
(Caracterização física e biológica)
Habitats naturais e semi-naturais constantes do anexo B-I do Dec. Lei n.º 49/2005
Outras Espécies dos Anexos B-IV e B-V do Dec. Lei n.º 49/2005 de 24/02

PRINCIPAIS USOS E OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO COM RESPECTIVAS PERCENTAGENS

CARACTERIZAÇÃO AGRO-FLORESTAL (INFORMAÇÃO FORNECIDA PELO MADRP NO ÂMBITO DA ELABORAÇÃO DO PLANO SECTORIAL)
1. Dinâmicas Socio-económicas
2.Sistemas dominantes:
3.Produtos de Qualidade

INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL E OUTRA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

FACTORES DE AMEAÇA

ORIENTAÇÕES DE GESTÃO

a) Agricultura e Pastorícia
b) Silvicultura
c) Construção e Infra-estruturas
d) Outros usos e Actividades
e) Orientações específicas

CONDIÇÕES E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIAS AMBIENTAIS (Projecto AIA AincA)
Agricultura, Silvicultura e Aquicultura
Indústria Extractiva
Indústria da Energia
Indústria Mineral
Projectos de infra-estruturas
Outros Projectos
Turismo

Para além da informação disponibilizada em texto, o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, disponibiliza informação de carácter cartográfico. Esta cartografia temática diz respeito à distribuição dos *habitats*, da flora e dos animais, ao estado de conservação dos *habitats* e ao zonamento com base no carácter, mais ou menos prioritário, do *habitat*, ou do grupo de *habitats*.

A apresentação desta cartografia, aos alunos, serve para explicar que, a área protegida, apresenta uma grande diversidade interna, no que respeita à distribuição dos valores naturais, assim como, relativamente à sua conservação. Desta forma, é necessário fazer entender que, nem todos os locais dentro de uma mesma área protegida apresentam o mesmo nível de importância, em matéria de protecção e de conservação. Assim, torna-se fundamental, a delimitação dos espaços dentro da área protegida, os quais apresentam diferentes estatutos de protecção. Este tipo de documento é importante para a avaliação de projectos que, no futuro, venham a ser propostos, dentro dos limites da área protegida.

Dada a importância deste tipo de cartografia e também por ainda ela não estar disponível, na quase totalidade das áreas protegidas consideradas na Rede Natura 2000, este assunto, será desenvolvido com os alunos, principalmente numa perspectiva de análise de projectos já realizados. Nesta perspectiva será apresentada a cartografia e os relatórios que a acompanham, relativos ao sito Comporta/Galé. Este projecto (Projecto Life Natureza B4/3200/98/499 "a Rede NATURA 2000 da Península de Setúbal/Sado") é o primeiro a ser realizado nas áreas protegidas consideradas na Rede Natura 2000 e apresenta, portanto, um carácter pioneiro, que importa estudar. Serão analisados, preferencialmente, os seguintes aspectos, considerados como fundamentais na realização de projectos futuros:

a) Necessidade de reavaliação dos limites do sítio, principalmente a escalas de maior pormenor do que as inicialmente usadas para a sua delimitação.

b) Distribuição da flora, da fauna e dos *habitats* dos anexos da Directiva.

c) Zonamento e Regulamento a aplicar aos Sítios:

(I) - Zonas de Protecção Prioritária

Integram as áreas bem conservadas, em que ocorram *habitats* prioritários, incluídos na Directiva *Habitats* e as áreas essenciais à conservação das

populações locais, das espécies prioritárias da flora e da fauna, em conformidade com as Directivas *Habitats* e Aves.
São destinadas prioritariamente à conservação

(II) - Outras Zonas de Protecção
Integram os *habitats* e populações das espécies da flora e da fauna classificados, mas não prioritários, presentes nos Sítios.
São áreas de compatibilização, entre a conservação e os usos.

(III) - Zonas Complementares das de Protecção
Incluem, todas as restantes áreas naturais e seminaturais ou agrícolas e florestais, que não se incluam nas zonas de Protecção Prioritária (I) e de Protecção (II).
Zonas destinadas a controlar impactes de actividades periféricas, nos *habitats* e situações classificadas.

(IV) - Áreas de Exclusão ao Regime de Protecção
Integram os espaços urbanos, industriais e turísticos previstos em PDM, nos POOC ou em outros PROTs aprovados à data da criação do Sítio, bem como outras áreas, com ocupação urbana, industrial ou turística consolidada e ainda outros perímetros urbanos, previstos e definidos pelas respectivas autarquias.

(ZIE) - Zonas de Intervenção Específica
Sobreponíveis a qualquer das zonas anteriores. São áreas com características especiais, que requerem acções específicas. Têm, como objectivo, a realização de acções conducentes à recuperação e conservação de *habitats* e comunidades protegidas, ou à promoção de acções valorização e desenvolvimento que viabilizem a sustentabilidade da conservação do Sítio.

ZIE1 – Áreas com valores culturais, que carecem de intervenções de salvaguarda, recuperação, reabilitação ou valorização

ZIE2 – *Habitats* a recuperar. Áreas em que, pelas condições biofísicas prevalecentes, ou a (re)instalar, seja possível a recuperação dos *habitats* naturais, ou semi-naturais potenciais e das respectivas comunidades associadas. Incluem-se, áreas degradadas, que dependem de uma intervenção activa, (pedreiras, lixeiras, entulheiras, áreas ocupadas com espécies exóticas (eucaliptais, acácias e chorão, entre outras)).

ZIE3 – Áreas de Uso Intensivo, permanente ou temporário. Áreas circunscritas, de expressão territorial variável, com características particulares, que requerem ou exigem intervenções que, nalguns casos, poderão ser intensivas, como por exemplo, as zonas de praia, ou as lagoas e sectores dos estuários com uso piscícola ou outro).

Do ponto de vista cartográfico, este projecto gerou uma série de mapas, produzidos com base num sistema de informação geográfica. Estes mapas serão analisados pelos alunos, principalmente no que respeita à discussão das legendas.

Para além da cartografia efectuada, foi elaborado um relatório, sobre o qual importa que os alunos façam uma análise do capítulo relativo aos objectivos, medidas e acções de protecção e conservação, dos vários *habitats* presentes no sítio. Esta análise, tem por objectivo, transmitir aos alunos, a diferença entre acções, medidas e objectivos. A diferenciação entre estes três aspectos é fundamental, pois para cada *habitat* presente no sítio é necessário definir os objectivos, as medidas e as acções de protecção e conservação.

Bibliografia Fundamental

Costa J.C., Monteiro-Henriques T., Neto C., Arsénio P. & Aguiar C. (2008) - The application of the habitats directive in Portugal. *Fitosociologia* **44** (2) suppl.1: 23-28

Queirós, A.C.M.R. (2005) – *Análise comparada dos Habitats (Directiva 92/43/CEE) de Vegetação Serial representados em Portugal Continental*, Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.

Serviço Nacional de Parques Reservas e Conservação da Natureza (1992) – *Programa Corine. Projecto Biótopos. Inventário de Sítios de especial interessa para a conservação da natureza (Portugal Continental)*, Ser. Nac. Parq. Res. Cons. Nat. Colecção Estudos 9.

Bibliografia Complementar

Alves, J.; Espírito–Santo, M.D.; Costa, J.C.; Capelo, J. & Lousã, M. (1998) – *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de habitats mais significativos e agrupamentos vegetais característicos*, Instituto da Conservação da Natureza (ICN), Lisboa.

Asensi, A. (1994) - Conservación de los habitats naturales y de la fauna y flora silvestris. Listado de *habitats* naturales contenidos de la Directiva 92/43/CEE de 21 de Mayo de 1992 presentes en la zona suroccidental de España (Area 5), *Colloques Phytosoc*, 22:527-538.

Associação Lusitana de Fitossociologia (2005) – *Fichas de habitats naturais (volume II) do Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, Instituto da Conservação da Natureza (ICN).

Batista, P.J. (1996) – Algumas Plantas com Interesse Conservacionista no Alentejo, *Actas do Iº Colóquio Internacional de Ecologia da Vegetação*: 433-438, Évora.

Corine (1989) – *The Standard Site Record: Specifications of Format and Data Content.* Technical Handbook. Vol. I. Corine/Biotopes/89-2.2.

ICN (2005) – *Relatório preliminar (volume I) do Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Lisboa.

MOPU (1990) – *El Programa CORINE de la CEE*, Monografias de la Secretaria General de Medio Ambiente, Madrid.

Queirós, A.C.M.R. (2005) – *Análise comparada dos Habitats Naturais (Directiva 92/43/CEE) de Vegetação Serial representados em Portugal Continental*, Dissertação de candidatura ao grau de Mestre, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Palhinha, R.T. (1940) – *Distribuição dos Endemismos Portugueses*, Última lição proferida pelo Prof.Dr. Ruy Telles Palhinha, Lisboa.

Vasconcelos, J.M. (1986) – *O Projecto Biótopos do Programa Corine*, Seminário Corine, Dez. de 1986.

http://www.icn.pt/psrn2000/

É fundamental a consulta do sítio do ICN, sobre o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, pois aí pode encontrar-se, toda a informação respeitante aos objectivos da realização deste trabalho, a cartografia actualmente existente, sobre os sítios e as ZPE, as fichas de caracterização dos *habitats* da Rede Natura 2000, realizados pela ALFA (Associação Lusitana de Fitossociologia).

http://www.icn.pt/sipnat/sipnat4.html

Os alunos deverão, também, consultar este sítio, onde poderemos encontrar a lista das Zonas de Protecção Especial (Directiva Aves) e a lista dos Sítios (Directiva *Habitats*) no Continente, Madeira e Açores. Este sítio disponibiliza ainda informação sobre os sítios Ramsar, as Reservas Biogenéticas (Conselho da Europa), Diploma Europeu (conselho da Europa) e as Reservas da Biosfera (MAB).

http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=1858&iLingua=1
Apresenta alguma informação interessante sobre a Rede Natura 2000, através de um pequeno artigo intitulado "Conservação da biodiversidade e a Rede Natura em Portugal.

http://europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l28076.htm
Este sítio apresenta uma síntese de toda a legislação publicada pela União Europeia, Relativa à protecção da Natureza e da Biodiversidade, principalmente sobre a Rede Natura 2000.

http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_23820_1_0001.htm
Este sítio disponibiliza o texto da Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2001 de 06-06-2001 sobre a importância da criação de uma rede ecológica coerente, denominada Rede Natura 2000. Este sítio, possibilita, ainda, ligações que permitem consultar a legislação fundamental, na Rede Natura 2000, nomeadamente os Decretos-Leis n.os 280/94, de 5 de Novembro, e 384-B/99, de 23 de Setembro que cria as ZPE, e o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, que efectua a transposição conjunta para o direito interno das Directivas Aves e *Habitats*.

6.3. As áreas protegidas de Portugal Continental

Tendo como base todos os programas nacionais, europeus e internacionais referidos e analisados, este capítulo, tem como objectivo, a apresentação da lista completa de áreas protegidas de Portugal Continental. Para além deste objectivo, pretende-se que os alunos adquiram competências, que lhe permitam avaliar as bases que sustentam a atribuição dos diferentes estatutos. Este capítulo tem de ser encarado do ponto de vista dinâmico, pois em cada ano é necessária a sua actualização, em função das mudanças que constantemente são implementadas, no conjunto das áreas protegidas.
As áreas protegidas dividem-se entre:

1- Áreas de interesse nacional

- Parque nacional
- Parque natural
- Reserva natural
- Área de paisagem protegida

- Sítio classificado
- Monumento natural

2 - Áreas de interesse regional

- Paisagem protegida

3 - Áreas privadas

- Refúgio ornitológico.

Sobre estes espaços, para além dos estatutos nacionais acima indicados, incidem também:

1- Estatutos de natureza comunitária:

- **Zonas de Protecção Especial para as Aves Selvagens** (de inicio associadas à Directiva Aves e actualmente integrando, directamente, a Rede Natura 2000)
- **Sítios de Importância Comunitária** (associados à Directiva *Habitats* da rede Natura 2000 e já aprovados, por região biogeográfica, pela Comissão)
- **Sítio proposto para Sítio de Importância Comunitária** (associados à Directiva *Habitats* da rede Natura 2000 e propostos à Comissão para aprovação)
- **Zonas de Conservação Especial** (associadas à Directiva *Habitats* da rede Natura 2000 e já aprovadas, por região biogeográfica)

2 - Estatutos de natureza internacional:

- **Reservas Biogenéticas** - Rede de reservas, constituída pelo Conselho da Europa, com base na Convenção de Berna. Para os países da União Europeia, estas reservas, encontram-se, actualmente, integradas nas listas de sítios propostos para Sítios de Interesse Comunitário da rede Natura 2000.
- **Reservas da Biosfera** – Rede mundial de reservas criadas pela UNESCO no âmbito do programa "O Homem e a Biosfera".

- **Sítios da Lista Ramsar** – Sítios criados ao abrigo da Convenção relativa às Zonas Húmidas de Importância Internacional (Convenção de Ramsar). Tem, como objectivo fundamental, a constituição de uma Lista de Sítios à escala mundial, destinados a proteger e valorizar as zonas húmidas, fundamentalmente as consideradas importantes como *habitat* de aves aquáticas.
- **Sítio do Património Mundial** - Distinção conferida pela UNESCO no âmbito da Convenção do Património Mundial e cujo objectivo é a protecção do património natural e cultural mais prestigioso a nível planetário.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Categoria:%C3%81reas_protegidas_de_Portugal
Neste sítio da Wikipedia podemos consultar a lista das áreas protegidas em Portugal Continental assim como temos acesso a um conjunto de informações sobre cada uma delas, nomeadamente a localização, as riquezas naturais, os principais monumentos, etc.

www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=1858
Neste sítio podemos encontrar informação diversa sobre as áreas protegidas de Portugal Continental. Encontra-se disponível um interessante mapa com a diversidade biológica com base em 1139 espécies de plantas, vertebrados e invertebrados em Portugal continental. Os dados representados estão referenciados em quadrículas UTM de 10 por 10 km e permitem ver através de diferentes cores, a diferenciação espacial da biodiversidade no nosso território.

www2.fc.up.pt/pessoas/ptsantos/areas%20**protegidas**%20imagens.pdf
Neste sítio podemos consultar a lista dos sítios da rede natura 2000 das áreas protegidas constituídas ao abrigo de acordos internacionais.

www.iambiente.pt/rea99/rea99-26.htm
Neste sítio podemos importar, para consulta, o relatório do estado do ambiente de 1999. O relatório disponibiliza uma enorme quantidade de informação útil, nomeadamente a carta de distribuição de diversas espécies florestais e informação sobre as áreas protegidas Portuguesas

http://ambio.blogspot.com/2006/08/privatizar-reas-protegidas.html
Neste sítio encontramos uma enorme quantidade de artigos sobre as questões associadas ao ambiente e à protecção da natureza. Entre os autores dos vários artigos disponibilizados, encontramos alguns dos principais investigadores portugueses no domínio dos estudos da flora e da vegetação.

IV. TRABALHO PRÁTICO: ANÁLISE DE VÁRIAS FORMAÇÕES VEGETAIS TÍPICAS DA REGIÃO MEDITERRANEA NO ESTUÁRIO DO SADO, NA ARRÁBIDA E NOS ARREDORES DE SINTRA.

1. Trabalho de gabinete.

1.1. Enquadramento biogeográfico, bioclimático, litológico, geológico, morfológico e pedológico.

Enquadramento biogeográfico: determinar a posição biogeográfica do local estudado, nos vários níveis hierárquicos da tipologia biogeográfica de Portugal, da Península Ibérica, da Europa e do Mundo, utilizando, para tal, as cartas biogeográficas publicadas e explicadas nas aulas teóricas.

Enquadramento bioclimático: Utilizar as classificações de Emberger e de Rivas-Martínez. Utilizar os dados das estações climatológicas próximas da área estudada, para fazer a sua caracterização climática.

Enquadramento geológico e liotlógico: Utilizar a carta geológica de Portugal, relativa ao espaço estudado e consultar a respectiva notícia explicativa. Esta consulta, tem como objectivo, verificar qual a litologia da área estudada e o seu contributo para as características do solo. A geologia poderá contribuir para a explicação da morfologia e consequentemente, do mosaico de comunidades vegetais. Como opção, os alunos poderão realizar um corte geológico, integrado no transecto de vegetação.

Enquadramento pedológico: consultar a Carta dos Solos de Portugal 1:25000 e a respectiva notícia explicativa. O objectivo é levar os alunos a identificar o tipo de solo, que está associado à comunidade vegetal estudada. É importante verificar a associação das características do solo, com as características da formação vegetal (estrutura e composição florística). Também é importante que os alunos verifiquem a associação do mosaico de comunidades vegetais com o mosaico de solos.

1.2. Metodologias de estudo das comunidades vegetais.

Discussão, breve, sobre diferentes métodos, de levantamento de campo:

- Os quadros de amostragem, de dimensão fixa (vários tipos).
- A amostragem, baseada no cálculo empírico da área mínima (os quadros de amostragem, podem variar de dimensão, de local para local).
- O levantamento da cobertura, por espécie, dentro de cada quadrado, com base em métodos matemáticos.
- O levantamento da cobertura por espécie dentro de cada quadrado com base em métodos empíricos (escala de Braun-Blanquet).
- Métodos de cálculo da densidade, taxa de cobertura, dominância e presença, com base em levantamentos do tipo amostragem por quadrado, nos vários subtipos discutidos anteriormente.
- Realização de transectos em linha e em faixa. Métodos de cálculo da densidade, taxa de cobertura, dominância e presença, com base em levantamentos do tipo transecto.

1.3. Identificação das plantas e elaboração de um herbário.

- As floras e os guias ilustrados de plantas.
- Apresentação das floras de Portugal de Franco e Pereira Coutinho, Ibérica e da Andaluzia Ocidental. As floras, vão servir para a identificação das plantas, determinar o tipo biológico e verificar a sua distribuição em Portugal.

1.4. Elaboração de tabelas fitossociológicas, com base nos inventários realizados no campo.

- As tabelas fitossociológicas são elaboradas segundo o método da escola fitossociológica de Braun-Blanquet.

- A diferenciação, entre as espécies características de cada associação identificada e estudada, e as espécies companheiras, será efectuada, nas tabelas fitossociológicas, com recurso a trabalhos anteriores, onde essa informação já está disponível.

1.5. Métodos de representação gráfica da informação.

- Representação gráfica da informação levantada no campo.

- Diferenciar a informação dos inventários da informação dos transectos.
- Discutir as vantagens e desvantagens dos vários tipos de representação gráfica.

1.6. Posição das comunidades vegetais estudadas, face à Rede Natura 2000 em Portugal.

Verificar se as comunidades vegetais estudadas e os respectivos *habitats* estão contidos no Anexo I da Directiva *Habitats* e qual o seu estatuto de protecção.

- Verificar se a flora estudada, contém alguma planta que se encontre citada no Anexo II da Directiva *Habitats* e qual o seu estatuto de protecção.
- Se a resposta for afirmativa, num dos dois pontos anteriores, então os alunos deverão consultar as fichas de caracterização dos *habitats* (Plano Sectorial da Rede Natura 2000), onde encontrarão informação útil, sobre a caracterização do *habitat*, a sua evolução ao longo dos anos, a sua representatividade em Portugal, os bioindicadores, os serviços prestados, o grau de conservação, as ameaças, os objectivos de conservação, as orientações de gestão e a bibliografia específica.

1.7. Aplicação de um coeficiente de qualidade da vegetação.

Este exercício, pretender ser um exercício de aplicação relativamente simples, pois apenas se considera a comunidade estudada e aquelas com que esta contacta, ou seja um área relativamente pequena. Contudo, a aplicação deste coeficiente, permitirá criar um pequeno mapa temático, com a distribuição espacial da qualidade da vegetação, o qual permitirá aos alunos verificar a importância deste tipo de cartografia, na gestão do território.

Embora se aplique apenas um dos muitos coeficientes de qualidade de vegetação, serão distribuídos aos alunos, os principais índices que actualmente são usados neste tipo de trabalho.

2. Trabalho de campo.

2.1. Recolha de plantas para herborizar e identificar

Durante a visita de estudo, os grupos de trabalho têm de recolher as plantas que ocorrem na sua área de estudo, para posterior identificação no gabinete.

2.2. Realização de inventários de vegetação.

No campo, serão realizados inventários de vegetação, com selecção do quadrado de área mínima e determinação das taxas de cobertura por espécie e da totalidade da comunidade vegetal.

2.3. Realização de transectos de vegetação.

A realização de transectos tem como objectivo, a caracterização catenal do espaço em que o ecossistema analisado está inserido. Serão experimentadas várias técnicas, consoante a dimensão e os objectivos do transecto a realizar.

Bibliografia

Alcoforado, M.J.; Alegria, M.F.; Pereira, A.R. & Sirgado, C. (1993) – *Domínios Bioclimáticos em Portugal definidos por comparação dos índices de Gaussen e de Emberger*, Centro de Estudos Geográficos, Relatório 33, Lisboa.

Archibold, O.W. (1995) - Ecology of World Vegetation, Chapman & Hall, London. New York.

Braun-Blanquet, J. (1979) - *Fitosociologia - Bases para el estudio de las comunidades vegetales*, Ed. H. Blume, Madrid.

Cardoso, J.V.J.C. (1965) - *Os Solos de Portugal (sua classificação, caracterização e génese)*, Vol I - A Sul do Rio Tejo, Secretaria de Estado da Agricultura, Lisboa.

Castroviejo, S. & Alii. (1986-1997) – *Flora Iberica. (Planas Vasculares da Península Ibérica e Islas Baleares)*, Real Jardim Botánico, Volumes I a V, Madrid.

Coutinho, A.X.P. (1939) - *Flora de Portugal, Plantas Vasculares*, Livraria Bertrand, Lisboa.

Feijão, R.O. (1963) - *Elucidário Fitológico: Plantas Vulgares de Portugal Continental, Insular e Ultramarino,* Vols. I, II e III, Livraria Progresso Editora, Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M. da L.R. (1994) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, III(I), Escolar Editora, Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M. da L.R. (1998) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, III(II), Escolar Editora, Lisboa.

Franco, J.A. (1971) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, Vol. I (*LYCOPODIACEAE - UMBILIFERAE*), Sociedade Astória, Lisboa.

Franco, J.A. (1984) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, Vol. II (*CLETHRACEAE - COMPOSITAE*), Sociedade Astória, Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M. da L.R. (1982) – Distribuição de Pteridófitos e Gimnospérmicas em Portugal. Colecção Parques Naturais, 14, S.N.P.R.P.P. Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M. da L.R. (2003) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*, III(III), Escolar Editora, Lisboa.

Gaussen, H. (1952) – L´indice xerotthérmique au Portugal, *Bul. Soc. Port. Ciênc. Nat*., 12, 2ª série: 137-248.

Gaussen, H. (1952) – L´indice xerotthérmique, *Bul. Ass. Geog. Fr*., 222-223:10-16.

González, T.E.D. (1996) - Introducción a la Metodologia Fitossociológica e Sinfitossociológica, *1º Curso Europeu de Fitossociologia Teórica e Aplicada*, I.S.A. (inédito).

Lopez Gonzalez, G**.** (2001) – *Los Arboles y Arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*, Mundi Prensa Libros.

Maarel, E. Van Der (Edit.) (2005) - *Vegetation Ecology*. Blackwell Plublishing, Oxford.

Moreira, M. E. (1980) – *Vegetação de Portugal. I – Plantas Espontâneas e Subespontâneas*, Centro de Estudos Geográficos, Estudos de Geografia das Regiões Tropicais 5.

Neto, C; Capelo, J. & Costa, J.C. (2001) - Cartografia fitossociológica da vegetação do estuário do Sado e Costa da Galé (Portugal), Gómez Mercado, F. & Poveda, J.F. Mota (Eds.) *Vegetación y cambios climáticos*:435-446.

Polunin, O. & Walters (1989) – *Guía de la vegetación de Europa*, Omega, Barcelona.

Quer, P.F. (1985) - *Diccionario de Botánica*, Editorial Labor, Barcelona.

Rivas-Martínez, S. & Loidi (1999) – Bioclimatology of the Iberian Península, *Itinerea Geobot*., 13:353-451.

Rivas-Martínez, S.; Díaz, T.E.; Fernandez-González, F.; Izco, J.; Loidi, J.; Lousã, M.; & Penas, A. (2002) – Vascular plants communities of Spain and Portugal. Addenda to Checklist of 2001. Part I, *Itinera Geobotanica* 15:5-922.

Rocha, F. (1996) - *Nomes vulgares de plantas existentes em Portugal*, Direcção-Geral de Protecção das Culturas, Protecção da Produção Agrícola, Lisboa.

Sampaio, G. (1947) - *Flora Portuguesa*, Instituto de Alta Cultura, Porto.

Sampaio, G. (1947) - *Flora Portuguesa*, Instituto de Alta Cultura, Porto.

Tutin, T.G. et al., (1980) - *Flora Europaea*, Vol. V, Cambridge.

Valdés, B.; Talavera, S. & Galiano, E.F. (1987) - *Flora Vascular de Andalucía Ocidental*, Vols.I, II e II, Ketres editora, Barcelona.

Vasconcellos, J.C. (1974) - *Plantas das areias e rochedos litorais (Fanerogâmicas)*, Secretaria de Estado da Agricultura, Direcção Geral dos Serviços Florestais e Agrícolas, Lisboa.

Impressão e acabamento
David J.B. Barreira
Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa
Alameda da Universidade
1600-214 Lisboa
Tel./Fax: 21 797 20 49
E-mail: reproverde@gmail.com

Publicações do Núcleo CliMA

2009: Alcoforado M J, Alegria M F, Ramos Pereira A., Sirgado, C - Domínios Bioclimáticos em Portugal, definidos por comparação dos índices de Gaussen e de Enberger. Núcleo CliMA. 1.

Publicações da Área de Investigação de Geo-Ecologia (A.I.G-E.)

2008: Alcoforado M J, Andrade, H, Fragoso, M, Lopes, A, Matzarakis, A, Oliveira, S - Estudos sobre Cidades e Alterações Climáticas. A.I.G-E., 8.

2007: Dias, M H - Cartografia Temá tica: programa. A.I.G-E, 6:146 p.

2006: Mora, C - Climas locais da Serra da Estrela. Características regionais e particularidades locais dos planaltos e do alto vale do Zêzere. A.I.G-E., 7: [CD].

2005: Andrade H, Vieira R - O estudo climático de um Espaço Verde de Lisboa: o Jardim da Gulbenkian. A.I.G-E., 5: 45p.

2005: Alcoforado M J, Lopes A, Andrade H, Vasconcelos J - Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa. A.I.G-E, 4: 81 p.

2005: Dias, M H, Garcia, J C, Almeida, A F de, Moreira, L (coord.) - Cartografia militar portuguesa dos séculos XVIII e XIX: cartas, plantas, esboços e projectos. [CD].

2005: Lopes A - Modificações no clima de Lisboa como consequência do crescimento urbano. Vento, ilha de calor de superfície e balanço energético. A.I.G-E, 3 [CD].

2004: Taborda J P, Alcoforado M J, Garcia J C - O Clima do Sul de Portugal no século XVIII. Reconstituição a partir de fontes descritivas e instrumentais. A.I.G-E., 2: 211 p.

2004: Vários (eds.) - Urban climate studies in Lisbon. A.I.G-E., 1: 72 p.

2003: Dias M H (coord.) - Contributos para a História da Cartografia Militar Portuguesa. CEG-IgeoE [CD].

2002: Alcoforado M J, Dias M H - Imagens Climáticas da Região de Lisboa. A.I.G-E. [CD].

1997: Neto C S - A Flora e a Vegetação dos Meios Palustres do Superdistrito Sadense. A.I.G-E., 96 p.

ISBN: 978-972-636-194-7

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR