

COORDENAÇÃO GERAL Dalila Espírito-Santo

**COMISSÃO ORGANIZADORA**

**Presidente** José Carlos Costa

**Secretária** Ana Caperta

**Tesouraria** ADISA

**Graphic design** Nuno Rodrigues

**Web design** Ricardo Ferreira

**Tradutores** Catalina Ventos, Enrique Fojon,  
Mónica Martins, Rocio Lombao

**Logística** Ana Paula Paes

**COMISSÃO CIENTÍFICA**

**Presidente** Mário Fernandes Lousã

**Moderadores**

Carlos Silva Neto

Jorge Capelo

Pedro Arsénio

Tiago Monteiro-Henriques

FÉDÉRATION  
INTERNATIONALE DE  
PHYTOSSOCIOLOGIE



FUNDAÇÃO  
CALOUSTE  
GULBENKIAN

**FCT**

Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR



## **ÍNDICE**

PROGRAMA	4
CONFERÊNCIA DE ABERTURA	13
COMUNICAÇÕES ORAIS	
SESSÃO A -Tipologia e dinâmica da vegetação e da paisagem vegetal	17
SESSÃO B—A Fitossociologia como ferramenta de gestão	35
SESSÃO C—Alterações climáticas, invasões e conservação da biodiversidade	43
SESSÃO D— Modelação, Bioinformática e Filogenia	67
PAINÉIS	81
ÍNDICE DE AUTORES	122
LISTA DE PARTICIPANTES	128

**PROGRAMA**

## 13, Setembro/Septiembre/September, 2010

09,30-  
11,00h**Distribuição de documentação/ Distribución de la documentación /Registration**11,00-  
11,15h**Sessão de Abertura/Sesión de Apertura/Opening Ceremony**11,15-  
12,00h**Conferência de abertura/Conferencia de apertura/Opening Session**  
**Carlo Blasi (Universidade de Roma)**12,00-  
12,15h*Café/Café/Coffee-break*

Session A

**Tipologia e dinâmica da vegetação e da paisagem vegetal/Typology and dynamics of vegetation and landscape*****Moderador/Moderador/Moderator: Carlos Neto (CBAA/UL - ISG)***12,15-  
12,45h**José Carlos Costa (CBAA/ISA):**  
*Apresentação da checklist da vegetação portuguesa*12,45-  
13,00hCarlos Aguiar, Jaime Pires & Ester Fernández-Núñez: AS PASTAGENS SEMEADAS ANUAIS BIODIVERSAS RICAS EM LEGUMINOSAS (PPSBRL), UMA EMULAÇÃO DA VEGETAÇÃO DE *POETEA BULBOSAE*13,00-  
13,15h

Tiago Monteiro-Henriques, José Carlos Costa, Carlos Aguiar, João Honrado e Annalisa Bellu: ARRELVADOS VIVAZES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PAIVA (PORTUGAL)

13,15-  
13,30h

João Henriques Castro Antunes, Carlos Aguiar &amp; J.C. Costa: CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA VEGETAÇÃO PRATENSE VIVAZ E BIENAL DO NE ALENTEJANO

13,30-  
13,45hCatarina Meireles, Rodrigo Paiva-Ferreira, Eusébio Cano, Carlos Pinto-Gomes: *CENTAUREO-CELTICETUM GIGANTEAE* ASS. NOVA. UM NOVO BARAÇAL PARA OS TERRITÓRIOS ESTRELENSES

13,45-  
14,00h*Discussão/Discusión/ Discussion*14,00-  
15,30h

ALMOÇO/COMIDA/LUNCH

15,30-  
15,45hSílvia Ribeiro, Miguel Ladero & M<sup>a</sup> Dalila Espírito Santo: GRADIENTES ECOLÓGICOS SUBJACENTES À CLASSE MOLINIO-ARRHENATHERETEA NO CE & SE DE PORTUGAL CONTINENTAL15,45-  
16,00h

María Manuela Redondo-Garcia: LAS COMUNIDADES VEGETALES INDICADORAS DE LAS UNIDADES PAISAJISTICAS NATURALES DE UN TERRITORIO. EL CASO DE LA COMARCA MONTES DE NAVAHERMOSA (TOLEDO, ESPAÑA).

16,00-  
16,15h

José Eduardo Macedo Pezzopane, Karla Maria Pedra de Abreu Archanjo, Gilson Fernandes da Silva: RELEVÂNCIA FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS LOCALIZADOS NO SUL DO ESPÍRITO SANTO – BRASIL

**A Fitossociologia como ferramenta de gestão/ Phytosociology as a management tool towards sustainability**  
**Moderador/Moderador/Moderator: Pedro Arsénio (CBAA/ISA)**

16,15-  
17,00h

**Pablo Ramil Rego (Universidade de Santiago de Compostela)**  
*Integración da fitossociologia na análise e xestión da biodiversidade nos espazos rurais de Galicia*

17,00-  
17,15h

João Honrado, Paulo Alves, Carlos Aguiar, João Gonçalves, Joaquim Alonso &amp; F. Barreto Caldas: A FITOSSOCIOLOGIA E A MONITORIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ÀS ESCALAS REGIONAL, NACIONAL E EUROPEIA

17,15-  
17,30h

Pedro Arsénio, Ana Mendes &amp; José Carlos Costa: RELAÇÃO ENTRE A QUALIDADE VISUAL DA PAISAGEM DO SUDOESTE ALENTEJANO E O VALOR DAS SUAS COMUNIDADES VEGETAIS – UM ESTUDO PRELIMINAR

17,30-  
17,45h*Discussão/Discusión/ Discussion*

## 14, Setembro/Septiembre/September, 2010

**Session Climate change, biological invasions and biodiversity conservation****C Moderador/Moderador/Moderator: Tiago Monteiro Henriques (CBAA/ISA)**

- 9,00-9,45h** **Patrícia Maria Rodríguez González (CEF/ISA)**  
*Cenários de invasibilidade - o caso dos sistemas fluviais*
- 9,45-10,00h** Estevão Portela-Pereira , Carlos Neto, José Carlos Costa & Jorge Capelo: RIPARIAN HABITATS IN PORTUGAL - BIODIVERSITY CORRIDORS OR INVASION CORRIDORS? THE RULE OF THE PHYTOSOCIOLOGY
- 10,00-10,15h** Aida Pupo-Correia, Albano Figueiredo, José Aranha, Miguel Menezes de Sequeira: EVOLUÇÃO DA INVASÃO POR *ARUNDO DONAX* L. (*POACEAE*) NA ILHA DA MADEIRA E OS SEUS EFEITOS SOBRE A BIODIVERSIDADE VEGETAL
- 10,15-10,30h** Albano Figueiredo, Aida Pupo-Correia, António Campar Almeida, Miguel Menezes de Sequeira: DISTRIBUIÇÃO ACTUAL E POTENCIAL DE ESPÉCIES DO GÉNERO *ACACIA* MILL. NA ILHA DA MADEIRA E IMPLICAÇÕES PARA A DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM CONTEXTO DE INVASÃO
- 10,30-10,45h** Carlos Neto, Francisco Gutierrez, Eugénia Moreira, José Carlos Costa: ANÁLISE DA DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DOS BIÓTOPOS DE SAPAL DO ESTUÁRIO DO SADO (1995-2005)
- 10,45-11,15h** *Café/Café/Coffee-break*
- 11,15-11,30h** Miguel Galdes, Paulo Almeida, Francisco Gutierrez, Carlos Neto, Gonçalo Vieira, Thomas Schmitt: A ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DAS TURFEIRAS DE PORTUGAL CONTINENTAL, EM SIG, COMO MÉTODO ANCILAR EM ESTUDO FILOGEOGRÁFICO NA EUROPA
- 11,30-11,45h** Mónica Martins, Sílvia Ribeiro, Isaac Pozo-Ortego, Carlos Neto, José Carlos Costa & Paulo A. V. Borges: MODELAÇÃO PREDITIVA DE HABITATS EM FUTUROS CENÁRIOS DE ALTERAÇÃO CLIMÁTICA – DIFICULDADES E POTENCIALIDADES DE UMA ABORDAGEM A ESPÉCIES AMEAÇADAS DA FLORA AÇOREANA

<b>11,45-12,00h</b>	Tiago Monteiro-Henriques, Jorge O. Cerdeira, José C. Costa, Pedro Arsénio, Tomás Calmeiro, Diogo Oliveira, Sara Fidalgo, Tiago Mendes, Ana Neves, David Pinto, Joana Prieto, Jackie Uricchio, Luís Santos, Patrícia Santos, Luiza Silva: MODELAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE TEUCRIUM SALVIASTRUM SCHREB. EM PORTUGAL CONTINENTAL: DISTRIBUIÇÃO ACTUAL E SOB CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
<b>12,00-12,15h</b>	Marízia Pereira & Nuno Guiomar: A RECUPERAÇÃO PÓS-FOGO DOS CARVALHAIS MARCESCENTES DO ALENTEJO E ALGARVE
<b>12,15-12,30h</b>	Daniel Sánchez-Mata, Salvador Rivas-Martínez, Michael G. Barbour: CLIMATE-VEGETATION RELATIONSHIPS AND CONSERVATION IN EXTREME HABITATS: THE CASE OF CALIFORNIA ULTRAMAFIC VEGETATION
<b>12,30-13,00h</b>	Discussão/ Discusión/Discussion
<b>13,00-13,45h</b>	VISITA GUIADA AO/ VISITA GUIADA AL/ GUIDED VISIT TO THE JARDIM DA FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN
<b>13,45-15,00h</b>	ALMOÇO/ COMIDA/ LUNCH
<b>Session D</b>	<b><u>Modelação, Bioinformática e Filogenia/ Modelling, Bioinformatics and Phylogeny</u></b> <b>Moderador/Moderador/Moderator: Jorge Capelo (CBAA/INRB)</b>
<b>15,00-15,45h</b>	<b>Tiago Domingos (Instituto Superior Técnico)</b> <i>As pastagens permanentes semeadas biodiversas ricas em leguminosas: um paradigma para a experimentação ecológica em larga escala em Portugal</i>
<b>15,45-16,00h</b>	Francisco Gutierrez, Eusébio Reis, Carlos Neto, Mónica Martins, José Carlos Costa: MODELAÇÃO PREDITIVA DA VEGETAÇÃO NATURAL POTENCIAL DOS SÍTIOS "ESTUÁRIO DO SADO E COSTA DA GALÉ" UTILIZANDO REDES NEURONAS ARTIFICIAIS
<b>16,00-16,15h</b>	Gilson Fernandes da Silva, Paulo Márcio de Freitas, José Eduardo Macedo Pezzopane: SOFTWARE MATA NATIVA 3: SISTEMA PARA ANÁLISES FITOSSOCIOLÓGICAS DE COMUNIDADES FLORESTAIS
<b>16,15-16,30h</b>	João Rocha, Rubim Silva, António L. Crespi: SOBRE <i>SILENE</i> L. SECT. <i>CORDIFOLIA</i> CHOWDHURI NA PENÍNSULA IBÉRICA. CARACTERIZAÇÃO MORFO-AMBIENTAL DAS ESPÉCIES <i>S. ACUTIFOLIA</i> LINK EX ROHRB. E <i>S. FOETIDA</i> LINK



<b>16,30-16,45h</b>	Miguel Menezes de Sequeira, Jorge Capelo, Roberto Jardim: COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE FLORÍSTICA DOS ARQUIPÉLAGOS MACARONÉSICOS
<b>16,45-17,00h</b>	Jorge Capelo: BASES FILOGENÉTICAS DA ESTRUTURA DAS COMUNIDADES FLORESTAIS E PRÉ-FLORESTAIS DA ILHA DA MADEIRA
<b>17,00-17,30h</b>	Discussão/ Discusión/ Discussion
<b>20,00</b>	<b>JANTAR/CENA/DINNER DE HOMENAGEM AO PROF. DOUTOR MÁRIO FERNADES LOUSÃ</b>

## 15, Setembro/Septiembre/September, 2010

**8,30** **EXCURSÃO GEBOTÂNICA A/ EXCURSION GEBOTANICA/ GEOBOTANICAL EXCURSION TO SERRA DOS CANDEEIROS**

## 16, Setembro/Septiembre/September, 2010

**9,00-10,00h** **Colocação de painéis/ Colocación de los paneles/ Poster hanging**

**Discussão dos painéis/ Discusión de los paneles/ Poster discussion**

PA1- Mário Lousã & José Carlos Costa: O conelho de Ansião – Dinâmica do Clima e da Vegetação

PA2 - Albano Figueiredo, Miguel Menezes de Sequeira: Posição serial do urzal-faial nas séries de vegetação da Ilha da Madeira

**10,00-11,30h**

PA3 - Sílvia Ribeiro, João Paulo Almeida Fernandes e M. Dalila Espírito Santo: Diversity patterns of Mediterranean annual grasslands: The relative influence of environmental and land use factors.

**Discussão dos painéis/ Discusión de los paneles/ Poster discussion (Cont.)**

PA4 - Marízia D. Pereira & José Carlos Costa: Contribuição para o conhecimento das comunidades de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (Coutinho) A. Camus no Alentejo

PA5 - M. Eugenia Arozena & Josep M. Panareda: Reflexiones sobre la utilidad de la fitosociología para el conocimiento del paisaje vegetal. Aplicación al estudio de la dinámica del paisaje de la laurisilva de Anaga (Tenerife. Islas Canarias).

PA6 - Silvia Ribeiro; João Castro Antunes; Miguel Ladero; José Carlos Costa & M. Dalila Espírito-Santo: Os bosques de *Quercus suber* na Subprovincia Luso-Extremadurensis em Portugal Continental: aspectos sindinâmicos.

PA7 - Josep M. Panareda Clopés, Xavier Úbeda Cartañá, Joaquim Farguell Pérez, Joan Tort Donada, Valerià Paül Carril, Luis González Outeiro, Alejandro Miguel de la Cruz, Alexis Sancho Reinoso & Maravillas Boccio Serrano: Evolución de la vegetación del entorno del embalse de Foix (Barcelona)

PA8 - Juan Quesada Rincón, Carlos Salazar Mendías, María Lucía Lendínez Barriga & Francisco Valle Tendero: Vegetación acuática, flotante o sumergida de la provincia de Jaén (S. España)

PA9 - Sílvia Ribeiro, Fernanda Delgado & M. Dalila Espírito Santo: Diversidade, ecologia e conservação das comunidades de *Asphodelus bento-rainhae*

10,00-  
11,30h

PA10 - Tiago Monteiro-Henriques, José Costa, Annalisa Bellu: *Fraxino angustifoliae-Ulmetum glabrae*: um bosque endémico beiraduriense extremamente localizado

PA11 - Tiago Monteiro-Henriques, José C. Costa, Annalisa Bellu, Carlos Aguiar & Estevão Portela-Pereira: A subaliança *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* em Portugal continental

PA12 - Tiago Monteiro-Henriques, José Carlos Costa, Annalisa Bellu, Carlos Aguiar - *Cytiso grandiflori-Arbutetum unedonis* uma nova associação de medronhais do sector Lusitano-Duriense

PB1 - Aida Pupo-Correia, José Aranha, Miguel Menezes de Sequeira: Gestão e restauro de ecossistemas: TRP (Técnica de Refotografia de Paisagem) como ferramenta

PB2 - Isabel da Rocha, J. Marques, Paulo Alves, Jorge Capelo & João Honrado: Partitioning floristic diversity of native forests across scales and gradients in a mountain National Park

PB3 - Marízia D. Pereira & Guiomar, N. Recuperação das comunidades de *Arbutus unedo* L. no Alentejo e Algarve, sujeitas a ciclos e características de incêndios florestais distintos

PB4 - Paula Mendes; Carlos Vila-Viçosa; Maria J. Roxo; Pedro Casimiro; Carlos Pinto-Gomes: Esboço da Carta da Vegetação Potencial Climatófila do Município de Mértola – Uma primeira aproximação.

<b>10,00-11,30h</b>	<p><b>Discussão dos painéis/ Discusión de los paneles/ Poster discussion (Cont.)</b>  PB5 - Sandra Mesquita, Jorge Capelo, Miguel Menezes de Sequeira: Evolução dos hotspots de biodiversidade na Ilha da Madeira entre 1990 e 2007 em relação com alterações no uso do solo  PC1 - Sara del Río González, Luis Herrero Cembranos, Ramón Álvarez-Esteban, María Pilar Rodríguez &amp; Ángel Penas Merino: Análisis de las tendencias de las temperaturas medias de España Continental (1961-2006)  PC2 - Sara del Río González, Luis Herrero Cembranos, Ramón Álvarez-Esteban, María Pilar Rodríguez &amp; Ángel Penas Merino: Análisis de las tendencias de las temperaturas medias de las máximas y de las mínimas de España Continental (1961-2006)  PC3 - Sara del Río González, David Ríos Cornejo, Luis Herrero Cembranos &amp; Ángel Penas Merino: Bioclimatología de la Cordillera Cantábrica y de las Montañas Suroccidentales Leonesas  PC4 - Luis Herrero Cembranos, Sara del Río González, Linda González de Paz &amp; Ángel Penas Merino: Comportamiento bioclimático de los matorrales climácicos de la Cordillera Cantábrica y de las Montañas Suroccidentales Leonesas  PC5 - Celso Figueira, Susana Prada, Miguel Sequeira: Utilização do modelo fitossociológico como ferramenta para o estudo da precipitação oculta na ilha da Madeira  PC6 - Josep M. Panareda Clopés &amp; Maravillas Boccio Serrano: Distribución y dinámica de <i>Robinia pseudoacacia</i> en la ribera del río Tordera (Barcelona-Girona, España)</p>
<b>11,30-12,00h</b>	<i>Café/Café/Coffee-break</i>
<b>12,00-13,00h</b>	<p><b>Miguel Sequeira (ALFA, Universidade da Madeira):</b>  Apresentação da <i>checklist</i> da flora portuguesa</p>
<b>13,00-13,30h</b>	<p><b>Conclusões e Sessão de Encerramento/ Conclusiones y Sesión de clausura/ Conclusions and Closing Ceremony</b></p>
<b>13,30-15,00h</b>	ALMOÇO/ COMIDA/ LUNCH
<b>15,00h</b>	<p><b>Assembleia Geral da ALFA/ Asemblea General de ALFA/ ALFA General Assembly</b></p>



**CONFERÊNCIA DE ABERTURA**

## THE TOPICAL ROLE OF PHYTOSOCIOLOGY IN THE CONTEXT OF ECOLOGICAL SCIENCES

Carlo Blasi

Dept. Environmental Biology, Sapienza University of Rome.

carlo.blasi@uniroma1.it

One hundred years later than his theoretical definition, phytosociology maintains unchanged its theoretical aims and its applied potentialities.

Starting from the definition of 'association' the main structural and functional topics that stimulated the development of phytosociology in Europe are now being retrieved and faced through new approaches

The year 2010 is the International Year of Biodiversity and the centenary of Phytosociology. The description and modelling of vegetation through the syntaxonomic schemes of phytosociology are among the best indica-

tors of biological diversity, in fact phytosociological databases are a valuable inventory of biodiversity.

Detailed data on vegetation, can be used as surrogates for primary production and biomass of all the terrestrial ecosystems. These data can be greatly enhanced through a sound knowledge of vascular plant species composition; in fact phytosociological data gave useful information about  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  diversity.

A crisis of phytosociology was often announced, however what can be observed is a crisis of phytosociologists. In this century phytosociology will maintain its central

role only if we will be able to complete and update vegetation classifications without neglecting the diverse fields of ecological investigations including: land and landscape modelling, biodiversity monitoring at the species, community and landscape levels, and the assessment of ecosystems functionalities (ecosystem services).

We do not aim at questioning the base concepts, such as the identification of the sample area and the concept

of association, however there is a urgent need to update the methods according to the cultural, scientific and technological innovations of the last century.

In order to support the topical role of phytosociology updated through new approaches we present studies that highlight: the relationships between ecoregions and vegetation series; and the contribution of phytosociology in the study of old-growth forests, of Important Plant Areas and in the National Biodiversity Strategy.





**SESSÃO A**

**Tipologia e dinâmica da vegetação e da paisagem vegetal**

### **Catálogo dos sintáxones de Portugal continental, Açores e Madeira**

José Carlos Costa<sup>1\*</sup>, Carlos Neto<sup>2</sup>, Carlos Aguiar<sup>3</sup>, Jorge Capelo<sup>4</sup>, Maria Dalila Espírito Santo<sup>1</sup>, João Honrado<sup>5</sup>, Mário Lousã<sup>1</sup>

Colaboradores: Carlos Pinto Gomes<sup>6</sup>, Miguel Sequeira<sup>7</sup>, Maria do Carmo Lopes<sup>8</sup>, Roberto Jardim<sup>9</sup>, José António Fernández Prieto<sup>10</sup>, Pedro Arsénio<sup>1</sup>, Tiago Monteiro-Henriques<sup>1</sup>, Vasco Silva<sup>1</sup>, Paulo Alves<sup>5</sup>, João Castro Antunes<sup>11</sup>, Marízia Dias Pereira<sup>12</sup>, Silvia Ribeiro<sup>1</sup>, Rute Caraça<sup>1</sup>, Natália Gaspar<sup>13</sup>, H. Nepomuceno Alves<sup>14</sup>, Pedro Bingre<sup>8</sup>, Estevão Portela Pereira<sup>2</sup>, Sandra Mesquita<sup>15</sup>

<sup>1</sup> CBAA, Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal. \*jccosta@isa.utl.pt <sup>2</sup> Instituto Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade 1600-214, Lisboa, Portugal; <sup>3</sup> Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5301-855 Bragança, Portugal; <sup>4</sup> Dep. Ecologia, Estação Florestal Nacional, INRB, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal; <sup>5</sup> CIBIO & Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, R. Campo Alegre 1191, 4159-181 Porto, Portugal; <sup>6</sup> Dep. Ecologia, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais 2, 7000 Évora, Portugal; <sup>7</sup> Dep. Biologia, Universidade da Madeira, Alto da Penteadá, 9000 Funchal, Portugal; <sup>8</sup> Escola Superior Agrária de Coimbra, Bencanta, 2340-316 Coimbra, Portugal; <sup>9</sup> Jardim Botânico da Madeira, Caminho do Meio, 9064-512, Funchal, Portugal; <sup>10</sup> Dep. Biologia de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo. E-33005.Oviedo, España. <sup>11</sup> R. Gonçalo Chaves 5, 7430-163 Crato, Portugal; <sup>12</sup> Universidade de Évora, Colégio Luis António Verney, R. Romão Ramalho, 59, 7000 Évora, Portugal; <sup>13</sup> Escola Superior Agrária de Santarém, Quinta do Galinheiro, S.Pedro, 2001-904 Santarém; <sup>14</sup> Parque Biológico Municipal de Gaia, 4430 Avintes, Portugal; <sup>15</sup> Calçada Tapada 174 2ºdt,1300-551 Lisboa, Portugal.

Neste trabalho apresenta-se um catálogo de todos os sintaxa, de associação até classe presentes em Portugal continental, Madeira, Açores e Selvagens. Foram reconhecidas 755 associações, 236 alianças, 51 subalianças, 114 ordens, 2 subordens, 4 subclasses e 64 classes. As ilhas Desertas, Selvagens e o Arquipélago dos Açores são os territórios nacionais com menos informação, não havendo qualquer sintaxone descrito para as Desertas. Faz-se, também, uma breve descrição dos *sintaxa* superiores à subaliança *inclusive*, e são citados os taxa características de cada um deles. Um anexo sintaxonómico com propostas de novas associações, bem como algumas correcções nomenclaturais é publicado. Por fim apresenta-se um catálogo florístico em que se refere a posição sintaxonómica de cada táxone referido no documento.

**As pastagens semeadas anuais biodiversas ricas em leguminosas (PPSBRL), uma emulação da vegetação de *Poetea bulbosae***

Carlos Aguiar\*, Jaime Pires & Ester Fernández-Núñez

CIMO-Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, Portugal,

\*cfaguiar@ipb.pt

As PPSBRL caracterizam-se pelo uso de misturas de sementes, muito diversas em espécies/cultivares pratenses anuais melhoradas, entre as quais preponderam leguminosas do género *Trifolium*. O conceito de PPSBRL deve-se ao agrónomo português David Crespo.

A sinecologia e a estrutura florística das PPSBRL e das pastagens de *Poetea bulbosae* (malhadas) são análogas, entre outros aspectos, nas exigências bioclimáticas, na dinâmica anual da oferta de biomassa, na sensibilidade à mobilização do solo, na dominância do *Trifolium subterraneum*, na necessidade de uma gestão cuidadosa do pastoreio nos primeiros anos de vida da pastagem de

modo a favorecer a acumulação de sementes duras no solo, no efeito do pastoreio nas interações competitivas leguminosa-gramínea, na penetração nas áreas de acarro de espécies nitrófilas de *Onopordeneae acanthii* e de *Sisymbrietalia officinalis*, e na abundância em substratos ácidos de plantas de *Polygono-Poetea annua*, de *Thero-Brometalia* e de *Aperetalia spicae-venti*. Os contactos catenais são também semelhantes: nos relevos convexos, exportadores de nutrientes e mais secos, verifica-se um influxo de espécies de *Helianthemetea guttati*, nas baixas húmidas ingressam nas pastagens as espécies de *Isoeto-Nanojuncetea*. Nas PPSBRL dominam, porém, biotipos pratenses melhorados alóctones, a fertili-

dade do solo é artificialmente incrementada e mantida com adubos e correctivos, e a perturbação pelo pastoreio é frequente e intensa. Por isso, as PPSBRL são mais produtivas, e menos permeáveis a espécies indígenas pouco produtivas do que as malhadas. Sendo mais produtivas sequestram mais carbono no solo e fixam mais azoto. Admite-se também que as PPSBRL são mais resilientes perante eventos climáticos excessivos, e que a sua produtividade flutua menos no espaço e no tempo. A gestão das PPSBRL enfrenta porém alguns problemas: a depleção de fósforo no solo reduz a abundância de leguminosas; as leguminosas semeadas que não enterram as sementes perdem rapidamente dominância após a sementeira; faltam no mercado de gramíneas capazes de resistir a regimes de pastoreio frequente e severo em condições mediterrânicas; o pisoteio pelo gado pode conduzir a um aumento da densidade aparente do solo. O método fitossociológico, e o estudo botânico e ecológico das *Poetea bulbosae* podem ser, respectivamente, um instrumento, e uma importante fonte de inspiração

no desenvolvimento de soluções de gestão para as PPSBRL. As tipologias fitossociológicas permitem uma identificação e qualificação expedita das malhadas; a aglomeração das espécies indígenas em tipos funcionais de resposta de base fitossociológica é indispensável para aprofundar a sinecologia das PPSBRL. Afiguram-se nos importantes no futuro das PPSBRL a identificação de plantas pratenses passíveis de melhoramento em malhadas íntegras e produtivas, e o estudo do nicho de regeneração, da ecologia reprodutiva e da interacção com leguminosas arbustivas das características de *Poetea bulbosae*.

Trabalho desenvolvido no âmbito do projecto FCT PTDC/AGR-AAM/69637/

Trabalho desenvolvido no âmbito do projecto FCT PTDC/AGR-AAM/69637/2006

**Arrelvados vivazes da bacia hidrográfica do rio Paiva (Portugal)**

Tiago Monteiro-Henriques<sup>1\*</sup>, José Carlos Costa<sup>1</sup>, Carlos Aguiar<sup>2</sup>, João Honrado<sup>3</sup> e Annalisa Bellu<sup>4</sup>

1 Centro de Botânica Aplicada à Agricultura (CBAA), Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal. \*tmh@isa.utl.pt

2 Departamento de Biologia, Escola Superior Agrária de Bragança, Campus de Santa Apolónia - Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.

3 CIBIO - Biodiversity & Conservation Ecology group, Faculdade de Ciências do Porto, Departamento de Botânica, Edifício FC4, Rua do Campo Alegre, S/N 4169-007 Porto, Portugal.

4 Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal.

Apresenta-se um estudo sistemático dos arrelvados naturais vivazes da bacia hidrográfica do rio Paiva, em particular das classes: 1) *Festucetea indigestae*; 2) *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae*; 3) *Molinio-Arrhenatheretea* e 4) *Nardetea*. Com base em inventários realizados desde 2004, bem como em trabalhos publicados onde se estudou o território em causa, reco-

nhecem-se oito associações e uma comunidade enquadráveis nas referidas classes, respectivamente: 1) *Polytricho-Agrostietum truncatulae*, *Diantho langeani-Festucetum summilusitanae* ass. nova; 2) *Armerio beiranae-Arrhenatheretum bulbosi* ass. nova, com. de *Armeria beirana* e *Arrhenatherum sardoum*; 3) *Peucedano lancifolii-Juncetum acutiflori*, *Agrostio castellanae-*

*Arrhenatheretum bulbosi*, *Anthemido nobilis-Cynosuretum cristati*; 4) *Centaureo lusitanae-Pseudarrhenatheretum longifolii* ass. nova, *Genisto anglicae-Nardetum strictae*. Apresenta-se ainda uma associação vegetal casmofítica original, enquadrável na classe *Phagnalo-Rumicetea indurati*, encontrada no decorrer do presente trabalho, que aqui se apresenta e descreve dado o seu valor para a conservação da natureza, dominada pelo endemismo do centro de Portugal continental *Anarrhinum longipedicellatum* (*Anarrhinetum longipedicellati* ass. nova). Destaca-se o caso particular do arrelvado *Armerio beiranae*–*Arrhenatheretum bulbosi*, hoje com grande expressão no território em estudo, ocupando parte considerável das áreas graníticas meso a supratemperadas, húmidas a hiperhúmidas, das serras do Montemuro, Leomil e Lapa. A expansão deste arrelvado está indiscutivelmente ligada quer ao

abandono da agricultura e do pastoreio – que levaram a uma redução considerável das áreas cultivadas, bem como das comunidades de *Molinio-Arrhenatheretea* e de *Nardetea* – quer à elevada frequência de incêndios, dado que se trata de uma comunidade subserial dos carvalhais de *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* e de *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum roboris*.

**Palavras-chave:** Sintaxonomia, *Festucetea indigestae*, *Stipo giganteae-Agrostietea castellanae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetea*, *Anarrhinum longipedicellatum*.

## Contribuição para o conhecimento da vegetação pratense vivaz e bienal do NE Alentejano

João Henriques Castro Antunes<sup>1</sup>, Carlos Aguiar<sup>2</sup> & J.C. Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Crato, Portugal

<sup>2</sup>CIMO-Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, Portugal, cfaguiar@ipb.pt

<sup>3</sup>CBBA – Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal  
jccosta@isa.utl.pt

Os prados bienais e vivazes mesoxerófilos são elementos essenciais na composição da paisagem vegetal de Portugal Continental, embora a sua taxonomia esteja em grande parte por desvendar. Fundamentados nos princípios teóricos da escola sigmatista de vegetação procedeu-se ao seu estudo no NE do Alentejo (Subsector Oretano, Sector Toledano-Tagano, Subprovincia Luso-Extremadurense, Provincia Mediterrânica-Iberoatlântica), em bioclima mediterrânico pluviestacional, euoceânico, mesomediterrânico, sub-húmido a hú-

mido segundo a classificação bioclimática da Terra de Rivas-Martínez. Foram inventariadas quatro comunidades pratenses de *Stipo gigantea-Agrostietea castellanae*, três das quais inéditas: *Arrhenathero erianthi-Celticetum giganteae*, da aliança *Agrostio castellanae-Stipion giganteae*, e *Centaureo exilis-Agrostietum castellanae* e *Centaureo coutinhoi-Agrostietum castellanae*, ambas da *Agrostion castellanae*. A primeira é um arrelvado de *Celtis gigantea*, *Arrhenatherum album* var. *erianthum*, *Agrostis castellana*, *Armeria x francoi*, *Rumex*



*angiocarpus*, etc., cuja área de distribuição se restringe à serra de S. Mamede e áreas adjacentes, situadas a N e a NW, nos granitos de Nisa. A segunda ocorre em toda a parte norte da serra de S. Mamede e territórios adjacentes, em locais de maior altitude, e é dominada por *Agrostis castellana* acompanhada de *Centaurea exilis*, *Rumex angiocarpus*, *Andryala integrifolia*, *Sesamoides purpurascens*, *Holcus annuus*, *Dactylis hispanica*, etc. A última assinala-se nos granitos de Nisa, sendo também detectada na Beira Baixa, próximo de Castelo Branco e de Monsanto da Beira, em locais de menor altitude, e na sua constituição entram *Agrostis castellana*, *Arrhenatherum album* var. *erianthum*, *Centaurea coutinhoi*, *Dactylis lusitanica*, *Avenula albinervis*, *Rumex angiocarpus*, *Andryala integrifolia*, etc. Descreveu-se ainda uma nova associação de solos superficialmente enriquecidos em elementos grosseiros – o *Ortegio hispanicae-*

*Agrostietum truncatulae* – colocada na aliança *Hieracio castellani-Plantaginion radicatae*, ordem *Jasiono sessiliflorae-Koelerietalia crassipedis*, classe *Festucetea indigestae*. É dominada por *Agrostis truncatula*, entrando também na sua composição florística *Ortegia hispanica*, *Sesamoides purpurascens*, *Agrostis castellana*, *Rumex angiocarpus*, *Allium pruinatum*, etc. Assinala-se pela primeira vez a presença em Portugal de *Armeria arenaria* subsp. *segoviensis*.

**Gradientes ecológicos subjacentes à classe *Molinio-Arrhenatheretea* no CE & SE de Portugal Continental**Sílvia Ribeiro<sup>1\*</sup>, Miguel Ladero<sup>2</sup> & M. Dalila Espírito-Santo<sup>1</sup><sup>1</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. \*silvia.sbenedita@gmail.com<sup>2</sup> Departamento de Botânica, Faculdade de Farmácia, Universidade de Salamanca.

A classe *Molinio-Arrhenatheretea* inclui comunidades vegetais indiferentes ao tipo de substrato e que requerem um nível freático próximo da superfície ocupando margens de rios, charcas ou outras zonas húmidas. Algumas dessas comunidades têm correspondência com o habitat 6420 (Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-Holoschoenion*) incluído no Anexo I da Directiva 92/43/CEE.

Assim, foi efectuada uma análise sintaxonómica destes prados-juncais, na Província *Luso-Extremadurensis*, em Portugal Continental. Realizaram-se cerca de 200 inven-

tários utilizando a metodologia fitossociológica e aplicando o conceito de área mínima, em consonância com os pressupostos de Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Com recurso ao programa Juice 7.0.33 (Tichy, 2002), os inventários foram submetidos a uma análise classificativa *Modified Twinspan* (Roleček *et al*, 2009) usando a distância de Jaccard como medida de dissimilaridade, neste caso menor que 0.745. A análise ecológica das comunidades efectuou-se com recurso ao programa Canoco 4.5 (ter Braak & Šmilauer, 2002). A diversidade das comunidades foi estimada através dos índices de Shannon-

Wiener, Simpson e equitabilidade e foi estabelecida a comparação entre as situações bem conservadas e as situações de maior influência antrópica.

Foram determinadas espécies diagnóstico, através da fidelidade (entendida como medida de concentração de táxones dentro de um grupo em relação a outro). Por outro lado, a fidelidade foi estimada pelo coeficiente *Phi* e avaliada pelo teste exacto de Fisher para testar a sua significância estatística (Chytry *et al.* 2002, Tichy & Chytry, 2006). Com base em atributos biogeográficos, ecologia e as espécies diagnóstico determinadas são propostas e descritas 2 associações novas.

Chytrý, M., Tichý, L., Holt, J. & Botta-Dukát, Z., 2002. Det. of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13: 79-90.

Mueller-Dombois & Ellenberg, H., 1974. *Aims and meth-*

*ods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons, 547 pp.

Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. & Chytrý, M., 2009. Modified TWINSpan class. in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Jou. of Veg. Sc.* 20: 596–602

ter Braak C. J. F. & Smilauer, P., 2002. *CANOCO ref. manual and user's guide to Canoco for Windows*. Microcomputer Power, Ithaca, NY, US.

Tichy, L. & Chytry, M., 2006. Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *Jou. of Veg. Sc.* 17: 809-818.

Tichy, L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Jou. of Veg. Sc.* 13: 451-453.

Este estudo é financiado pela Fundação para Ciência e Tecnologia (bolsa SFRH/BD/29515/2006).

***Centaureo-Celticetum giganteae* ass. nova. Um novo baraçal para os territórios estrelenses**Catarina Meireles<sup>1</sup>, Rodrigo Paiva-Ferreira, Eusébio Cano<sup>2</sup> & Carlos Pinto-Gomes<sup>1\*</sup><sup>1</sup> Universidade de Évora – Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento (DPAO) / Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM), Portugal. \*cpgomes@uevora.pt<sup>2</sup> Universidad de Jaén – Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología.

No âmbito dos trabalhos de doutoramento, desenvolvidos nos territórios estrelenses, verificou-se a ocorrência de uma comunidade de gramíneas altas peculiar, dominada por *Celtica gigantea* (baracejo). Esta associação vive sobre solos arenosos silícios, relativamente profundos e com horizonte orgânico algo estruturado, da superfícies mais elevadas da Serra da Estrela, sob a influência de um ombroclima húmido a hiper-húmido, no seio do suprasubmediterrânico.

Para os territórios carpetano-leoneses, supramediterrânicos, encontra-se referenciada a associação *Ar-*

*rhenatheruo baetici-Stipetum giganteae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986. Apesar das semelhanças estruturais, apresenta diferenças florísticas significativas em relação à associação agora inventariada. A tabela original de *Arrhenatheruo baetici-Stipetum giganteae*, aponta como espécies características *Arrhenatherum elatius* subsp. *baeticum*, *Thymus bracteatus* e *Armeria arenaria* subsp. *segoviensis*, estes últimos endémicos do território hispanico. Pelo contrário, a associação agora apresentada tem na sua composição florística *Arrhenatherum elatius* subsp. *carpetanum*, *Agrostis x fouilladei* e *Centaurea rothmalerana*, esta última exclu-

siva do sector estrelense.

A nova associação proposta encontra-se no território potencial dos carvalhais de *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*, contactando com todas as etapas seriais destes bosques caducifólios, sendo exclusiva dos territórios montanhosos estrelenses.

Por último, refira-se que esta associação representa o habitat 6220 do anexo I da Directiva 92/43/CEE.

**Palavras-Chave:** Vegetação, *Centaureo-Celticetum giganteae*; Fitossociologia; Serra da Estrela; Arrelvado viz

## **Las Comunidades Vegetales Indicadoras de las Unidades Paisajísticas Naturales de un Territorio. El caso de La Comarca Montes de Navahermosa (Toledo, España)**

María Manuela Redondo Garcia

Dpto. Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense de Madrid. (España). mredondo@ghis.ucm.es

Se presentan brevemente las distintas formaciones vegetales desarrolladas en una comarca toledana. Esta comarca se localiza en el SW de la provincia de Toledo, en los Montes de Toledo. Estas formaciones vegetales constituyen un mosaico, y sirven para diferenciar los estados naturales y modificados por el hombre que dan lugar a las unidades paisajísticas. Estas comunidades vegetales están relacionadas con las series bioclimáticas y de vegetación.

**Palabras Clave:** Series de Vegetación, unidades de paisaje, formaciones antrópicas, formaciones naturales, Toledo



### **Relevância florística de fragmentos florestais localizados no sul do Espírito Santo - Brasil**

José Eduardo Macedo Pezzopane, Karla Maria Pedra de Abreu Archanjo, Gilson Fernandes da Silva\*

Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brasil

\*gilson.silva@pq.cnpq.br

Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais ricos e ameaçados do planeta. No Espírito Santo - Brasil, a Mata Atlântica cobria mais de 90% do território, sucessivos ciclos econômicos transformaram-na num conjunto de fragmentos. A Floresta Estacional Semidecidual no sul do Espírito Santo é um exemplo desse processo, representada atualmente por pequenos fragmentos isolados. A escassez de pesquisas nesta região cria uma lacuna que dificulta reverter o atual cenário de fragmentação, uma vez que estas são essenciais para manutenção, recuperação e preservação da biodiversidade local. Sendo assim este trabalho teve como objetivo descrever a composição florística da comunidade arbórea de fragmentos de Floresta

Estacional Semidecidual no sul do Espírito Santo - Brasil: Floresta Nacional de Pacotuba (20°45'S e 41°17'W), com 450 ha e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Cafundó (20°43'S e 41°13'W), com 517 ha. O inventário foi realizado a partir da instalação de parcelas permanentes (PACOTUBA: 12 parcelas – 40 x 50m; CAFUNDÓ: 25 parcelas – 20 x 50m). Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com DAP maior ou igual a 5 cm. Foram registradas 70 famílias, 184 gêneros e 398 espécies, destas, 35 ainda estão sem completa identificação, refletindo o caráter inédito deste estudo. As famílias mais ricas foram Fabaceae, Myrtaceae, Sapotaceae, Rubiaceae, corroborando com outros estudos realizados em florestas estacionais



semidecíduais da Mata Atlântica. Os gêneros *Ocotea*, *Eugenia*, *Trichilia* e *Pouteria* apresentaram maior número de espécies. Fitofisionomicamente as espécies que se destacam em função do número de indivíduos são: *Senefeldera verticillata*, *Actinostemon klotzschii*, *Astronium graveolens*, *Astronium concinnum*, *Neoraputia alba* e *Pseudopiptadenia contorta*. A alta representatividade de *S. verticillata*, espécie generalista comum em fragmentos perturbados, aliada à de *A. klotzschii*, demonstram a ocorrência de alterações antrópicas nos fragmentos, uma vez que uma grande concentração de Euphorbiaceae normalmente ocorre em ambientes impactados. Foi verificada a presença de espécies de importância conservacionista, da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção: *Dalbergia elegans*, *Dalbergia nigra*, *Couratari asterotricha*, *Melanopsidium nigrum*, *Melanoxylon*

*brauna*, *Myrcia follii*, *Trigoniodendron spiritusanctense*. Com exceção de *D. nigra* e *T. spiritusanctense*, as demais espécies ocorreram em baixa densidade nos fragmentos, demonstrando que podem estar sendo afetadas pela fragmentação, ou mesmo terem suas populações reduzidas pela extração de madeira. Os resultados reforçam a necessidade de conservação desses remanescentes dada à sua elevada riqueza e relevância florística. O conhecimento da flora local trará contribuições no manejo e restauração destes e de outros remanescentes. Ressalta-se a importância da realização de outros estudos nesta região do Brasil e a urgência de mecanismos de apoio à manutenção da biodiversidade local.



**SESSÃO B**

**A fitossociologia como ferramenta de gestão**

**Integración da fitosociologia na análise e xestión da biodiversidade nos espazos rurais de Galicia**

Pablo Ramil Rego

Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural-IBADER, Universidade de Santiago de Compostela, España.

bibader@lugo.usc.es

Resumo Indisponível



## **A Fitossociologia e a monitorização da biodiversidade às escalas regional, nacional e europeia**

João Honrado<sup>1\*</sup>, Paulo Alves<sup>1</sup>, Carlos Aguiar<sup>2</sup>, João Gonçalves<sup>1</sup>, Joaquim Alonso<sup>3</sup> & Francisco Barreto Caldas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências & CIBIO, Universidade do Porto. \*jhonrado@fc.up.pt

<sup>2</sup> Escola Superior Agrária & CIMO, Instituto Politécnico de Bragança.

As alterações ambientais multi-escalares produzem modificações mais ou menos profundas nos padrões espacio-temporais de distribuição e abundância das espécies e na composição, atributos, funções e distribuição das biocenoses e dos ecossistemas. São particularmente sensíveis, nos nossos dias, as mudanças induzidas pelas alterações do clima à escala global, e pelas invasões biológicas e alterações nos padrões locais e regionais de ocupação e uso do solo. Num contexto de crescente aproximação entre as políticas sectoriais de

conservação da natureza, de ordenamento do território e de desenvolvimento rural, as ferramentas de informação sobre o património natural e os promotores das suas dinâmicas revelam-se fundamentais para o correcto planeamento do território e para uma gestão ecologicamente sustentável da paisagem.

O território Português possui uma excepcional diversidade de ecossistemas, que albergam uma notável quantidade de espécies de flora e fauna. As paisagens actuais do território encontram-se submetidas a alterações am-

bientais profundas, seja pela alteração dos sistemas de produção agrícola e florestal, seja pelo incremento das redes rodoviária e ferroviária e pela expansão das principais áreas urbanas, seja pela invasão dos ecossistemas por espécies exóticas, seja ainda pela construção de novas infraestruturas de produção energética. Neste contexto, a monitorização da biodiversidade (entendida como a colheita regular de dados sobre parâmetros e indicadores seleccionados em função de objectivos específicos de monitorização) é considerada um instrumento fundamental na prossecução de objectivos de conservação.

No âmbito de um projecto-piloto, encontra-se actualmente em desenvolvimento um sistema integrado de informação e monitorização da biodiversidade da região Norte de Portugal Continental (SIMBioN), cujo objectivo global será o fornecimento regular de informação

sobre o estado da biodiversidade regional tendo em vista a sua gestão, o suporte à decisão técnico-política e o apoio ao relato internacional da condição da biodiversidade nacional. Nesta comunicação, serão apresentados os principais aspectos conceptuais e metodológicos subjacentes ao desenvolvimento e implementação deste sistema, com particular destaque para a monitorização dos habitats, da vegetação e da diversidade florística. Trata-se de domínios nos quais a Fitossociologia poderá (e deverá) assumir um papel de destaque, na sequência da sua contribuição para a tipificação e caracterização dos habitats Europeus. Serão apresentados os principais resultados das campanhas de terreno entretanto realizadas, e serão ainda discutidas as perspectivas de ampliação do SIMBioN ao contexto nacional e de harmonização do sistema com iniciativas internacionais.

## **Relação entre a qualidade visual da paisagem do Sudoeste Alentejano e o valor das suas comunidades vegetais – um estudo preliminar**

Pedro Arsénio<sup>1, 2\*</sup>, Ana Mendes<sup>1</sup> & José Carlos Costa<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia (Universidade Técnica de Lisboa), Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. <sup>2</sup>Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa.

\*arseniop@isa.utl.pt

A avaliação da qualidade cénica das paisagens tem sido alvo de investigação científica desde a década de 1960, em particular nos países anglo-saxónicos. As revisões bibliográficas efectuadas sobre esta área do conhecimento científico distinguem recorrentemente duas abordagens ao problema: a abordagem baseada em sistemas de avaliação criados por especialistas e a abordagem baseada na preferência expressa pelo público (ou sectores específicos deste). Desde o início do presente século assistiu-se ao ressurgimento da investigação nesta matéria, bem como à sua expansão aos restantes ter-

ritórios Europeus e do Próximo-Oriente, com especial ênfase nas abordagens baseadas na preferência expressa pelo público. Este fenómeno foi essencialmente motivado pelo seguinte conjunto de razões: (1) a mudança de paradigma de uso dos espaços produtivos (florestais e agrícolas), e também não produtivos (naturais), da monofuncionalidade para a multifuncionalidade, expandindo a noção de uso recreativo a toda a paisagem rural; (2) o reconhecimento do valor da paisagem, num contexto socioeconómico e político de abrandamento da função produtiva de algumas terras (seguindo as actuais orien-



tações da PAC) e de incentivo à prestação de outros tipos de serviços ambientais (conservação dos recursos ‘Solo’ e ‘Água’, sequestro de Carbono, combate à perda de Biodiversidade, contribuição para o bem-estar físico e psíquico das populações); (3) o surgimento da Convenção Europeia da Paisagem, através da qual os estados signatários são instados a estabelecer e aplicar políticas da(s) paisagem(s), visando a sua protecção, gestão e ordenamento, e a promover a crescente participação do público, das autoridades locais e regionais e de outros intervenientes interessados na definição e implementação das medidas anteriormente mencionadas. Por outro lado, são evidentes as mais-valias obtidas pela utilização de sistemas de valoração de base fitossociológica em estudos de ordenamento e gestão do território. O detalhe espacial que estes permitem, bem como a caracterização florística, estrutural e ecológica inerente á descri-

ção das comunidades vegetais de acordo com o modelo fitossociológico dotam estes sistemas de elevada capacidade preditiva e diagnóstica, à escala da paisagem. Esta comunicação pretende apresentar os resultados preliminares de um estudo efectuado num troço do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, correspondendo aproximadamente à área coberta pela carta topográfica militar (Série M888, à escala 1/25 000) N.º 544, na qual foi estudada a relação entre qualidade visual da paisagem (com base na preferência expressa pelo público) e o valor natural das comunidades vegetais que a integram. Serão brevemente discutidas formas de tirar partido da informação gerada por este estudo, numa perspectiva de uso sustentável do território, isto é, de conciliação da distribuição das actividades humanas com os objectivos da conservação da natureza e da biodiversidade.



**SESSÃO C**

**Alterações climáticas, invasões e conservação da biodiversidade**

## **Cenários de invasibilidade - o caso dos sistemas fluviais**

Patricia María Rodríguez González

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. patri@isa.utl.pt

Só muito recentemente é que o ser humano se apercebeu do tremendo impacte que as suas actividades tiveram sobre o resto das espécies com as que partilha o planeta. A actividade humana tem resultado em intensas mudanças sobre a superfície da terra, a composição da sua atmosfera, o seu clima e a diversidade dos seus organismos. A pressão antrópica incrementou em duas ordens de magnitude a taxa de extinção de espécies, sendo que actualmente nos encontramos no sexto maior evento de extinção em massa da história da vida na Terra (Sala, 2003), num período já denominado por alguns autores como Antropoceno (Paquette & Messier,

2010). Duas claras consequências destas perturbações são as alterações climáticas e as invasões biológicas.

Segundo o glossário de termos do IPCC, entendemos por alterações climáticas, aquelas mudanças de clima atribuídas directa ou indirectamente à actividade humana que alteram a composição da atmosfera mundial e que se somam à variabilidade natural do clima observado durante períodos de tempo comparáveis. Um dos principais efeitos observados é o aquecimento global, atribuído fundamentalmente ao incremento das emissões de gases de estufa pelas actividades humanas, como a combustão de combustíveis fósseis, e à destruição das flo-

restas. Por outra parte, o conceito de espécie invasora tem sido utilizado de forma crescente mas nem sempre com o mesmo significado. Richardson *et al.* (2000) estabeleceram uma série de conceitos associados às invasões biológicas definindo planta invasora como uma espécie exótica naturalizada que possui uma considerável capacidade de expansão. Nos últimos anos, tem-se reconhecido a ameaça que representa a invasão por espécies exóticas para a conservação da biodiversidade, pelas mudanças sofridas não só ao nível da composição florística da comunidade mas também da estrutura e funcionamento ecológico dos ecossistemas. Alguns estudos (Wilsey *et al.*, 2009) têm já constatado a propagação de invasoras até a substituição das espécies originais criando novas comunidades que perduram ao longo de décadas (i. e. vários tipos de comunidades herbáceas). Existem numerosas evidências científicas que indicam

que a taxa e impacte espectável das invasões biológicas estarão influenciados pelas alterações climáticas, todavia, o seu efeito sobre a biodiversidade tem sido apenas avaliado separadamente (Walter *et al.*, 2009), sendo cada vez mais necessária uma abordagem integrada. No caso das plantas, a relação entre as alterações globais e os processos de invasão de espécies é complexa e muitas vezes aparentemente contraditória. Enquanto alguns componentes das alterações globais como o incremento de CO<sub>2</sub> usualmente promovem as invasões; outros componentes como as variações em temperatura e precipitação podem facilitar ou dificultar as invasões; as quais podem ainda responder de forma imprevisível ao efeito sinérgico dos vários componentes das alterações globais actuando em conjunto (Bradley *et al.*, 2010).

Os sistemas fluviais são considerados especialmente susceptíveis de invasão (Tickner *et al.*, 2001, Pysek *et al.*,

2010). Longitudinalmente, são articulados por processos de transporte de matéria e energia e de migração de espécies; e transversalmente, os bosques ribeirinhos funcionam como interfaces entre os ecossistemas terrestres e aquáticos possibilitando a entrada de espécies de outros ecossistemas. Por outra parte, a perturbação hidrológica natural que caracteriza a dinâmica dos sistemas fluviais facilita a criação de novos habitats potencialmente colonizáveis por espécies exóticas (Truscott *et al.*, 2006).

A implementação da rede de monitorização da Directiva Quadro da Água (DQA) em Portugal continental permitiu obter uma visão global do estado dos rios portugueses em termos de presença, abundância e distribuição de espécies exóticas (Ferreira *et al.*, 2007). Em cerca de 400 locais de amostragem com diferentes graus de perturbação antrópica ao longo de todos os tipos de rios do

país, registaram-se mais de uma centena de espécies exóticas, entre aquáticas e ribeirinhas, representando mais de 10% do elenco total das espécies vasculares encontradas. Mesmo dentro dos locais considerados de referência, com um nível mínimo possível de perturbações, 84% apresentaram alguma espécie exótica e em 17.5% deles, estas apresentavam uma abundância superior a 5%. Nos locais considerados de não referência, afectados por diversos graus e tipos de perturbações, em 41% dos casos a abundância de exóticas foi superior a 5%. As bacias onde se concentram maior número de espécies exóticas por local incluem as ribeiras do Oeste, Mondego, Vouga, Lis e bacias do Noroeste. Quanto às abundâncias de espécies exóticas por local, as bacias mais afectadas são: Mondego, Vouga, Lis, as ribeiras do Oeste, sub-bacias a jusante na bacia do Tejo e ribeiras do Algarve.

Os cenários de clima futuro sugerem mudanças na hidrologia fluvial (Arthington *et al* 2006) e nas características da água (Pereira *et al.*, 2006), que afectarão as respostas funcionais das plantas (Peuke *et al.*, 2006) e a composição das comunidades em ecossistemas húmidos (Hultine *et al.*, 2007). As mudanças na hidrologia incluem alterações na dimensão, duração e frequência de cheias, que são determinantes para a manutenção da dinâmica e funcionamento dos sistemas fluviais. No habitat estritamente aquático, que irá sofrer um particular incremento de pressão humana pela demanda crescente de água, a redução de caudais com aumento na temperatura da água, poderá fomentar a perda de habitats lóticos e o incremento de habitats de características lênticas, conduzindo potencialmente a um incremento da eutrofização e à promoção de espécies nitrófilas. Por decorrerem num espaço temporal muito curto, estas

alterações irão conduzir a uma perda de espécies de ecologia especializada pela homogeneização dos habitats fluviais. No habitat ribeirinho, a diminuição da toalha freática, poderá promover uma diminuição da transversalidade com “descida” de comunidades terrestres a níveis anteriormente ocupados pelas comunidades higrófilas e diminuição ou desaparecimento de comunidades higrófilas ligadas a disponibilidade hídrica permanente. As alterações no regime de cheias derivadas das variações na distribuição das precipitações (chuva mais concentrada em breves períodos de tempo) poderão implicar o rejuvenescimento de galerias ribeirinhas, promovendo características mais arbustivas, e adaptação ao impacte de água e enterramento. As alterações hidrológicas espectáveis nos ecossistemas fluviais poderão incentivar espécies anuais com ciclos de vida cada vez mais curtos ou então espécies com estratégias de

reprodução vegetativa mudando em último término, a estrutura e funcionamento ecológico do ecossistema.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arthington AH, Bunn SE, Poff LN & Naiman RJ. 2006. The challenge of providing environmental flow rules to sustain river ecosystems. *Ecological Applications* 16:1311-1318.

Bradley, B.A., Blumenthal, D.M., Wilcove, D.S. & Ziska, L.H. 2010. Predicting plant invasions in an era of global change. *Trends in Ecology and Evolution* 25(5): 310-318.

Hultine, KR, Bush SE, West AG, & Ehleringer JR. 2007. Population structure, physiology and ecohydrological impacts of dioecious riparian tree species of western North America. *Oecologia* 154: 85-93.

Ferreira, M.T. (coord)., Aguiar, F., Rodríguez-González,

P.M. & Albuquerque, A. 2007. Directiva Quadro da Água. Avaliação da Qualidade Ecológica das Águas Interiores com base no Elemento Macrófitos. Relatório Final. Contrato nº 2003/071/INAG. Associação para o Desenvolvimento do Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 156pp+anexos.

Paquette A. & Messier C. 2010. The role of plantations in managing the world's forests in the Anthropocene. *Frontiers in Ecology and Evolution* 8: 27-34

Pereira J.S., Chaves M.M., Caldeira M.C., & Correia A.V.. 2006. Water availability and productivity. In: Morrison JIL, Morecroft D, eds. *Plant Growth and Climate Change*. London: Blackwell Publishers, 118-145.

Peuke AD, Gessler A, & Rennenberg H. 2006. The effect of drought on C and N stable isotopes in different frac-



tions of leaves, stems and roots of sensitive and tolerant beech ecotypes. *Plant, Cell and Environment* 29: 823–835.

Pysek, P., Bacher, S., Chytrý, M. et al 2010. Contrasting patterns in the invasions of European terrestrial and freshwater habitats by alien plants, insects and vertebrates. *Global ecology and biogeography* 19(3): 317–331

Richardson, D.M., Pysek, P., Rejmánek, M., Barbour, M.G. & Panetta, F.D. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93–107.

Sala, O.E. 2003. (Almost) All About Biodiversity. *Science* 299:1521–1521.

Tickner, D.P., Angold, P.G., Gurnell, A.M. & Mountford, J.O. 2001. Riparian plant invasions: hydrogeomorpholog-

ical control and ecological impacts. *Progress in Physical Geography*, 25, 22–52.

Truscott, A.M., Soulsby, C., Palmer, S.C.F., Newell, L. & Hulme, P.E. 2006. The dispersal characteristics of the invasive plant *Mimulus guttatus* and the ecological significance of increased occurrence of high-flow events. *Journal of Ecology* 94: 1080–1091.

Walter et al 2009. Alien species in a warmer world: risks and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution* 24 (12): 686–693.

Wilsey, B.J., Teaschner, T.B., Daneshgar, P.P., Isbell, F.I. & Polley, H.W. 2009. Biodiversity maintenance mechanisms differ between native and novel exotic-dominated communities. *Ecology Letters* 12: 432–442.

## Riparian Habitats in Portugal - Biodiversity Corridors or Invasion Corridors? The Contribution of Phytosociology

Estevão Portela-Pereira<sup>1,2\*</sup>, Carlos Neto<sup>2,1</sup>, José Carlos Costa<sup>2</sup> & Jorge Capelo<sup>3,2</sup>

<sup>1</sup> CEG - Centre for Geographical Studies, Institute of Geography and Spatial Planning, University of Lisbon. Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, PORTUGAL. \*estevao@campus.ul.pt

<sup>2</sup> CBAA - Centre of Botany Applied to Agriculture, Agronomy High Institute, Technical University of Lisbon. Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, PORTUGAL

<sup>3</sup> CBAA & INRB - Portuguese National Institute of Biological Resources. Quinta do Marquês, 270-159 Oeiras, Portugal

Biological invasions are one of the major causes of biodiversity lost in the world and riparian habitats are one of the easiest ways of invasion progression, of exotic plants, in natural ecosystems. The fluvial dynamic induces a cyclic disturbance, which promotes plant colonization of native and exotic species. Therefore, riparian habitats are not only corridors to native biodiversity, but also invasion corridors to alien species. The problem of exotic species in Portuguese riparian ecosystems is well described. A recent study identifies 139 alien vascular

plants associated to aquatic and riparian Portuguese ecosystems. According to the same study, in such ecosystems there are about 600 native species, which represent 1/5 of Portuguese native flora. Although the ecological invasions are clearly a problem for our phytodiversity, there are certain aspects in botanical and phytosociological classifications that are promoting a deadlock in the conservation and management of these natural values. We present the example of *Arundo donax* L. Like other plant species in the Old World the native geo-

graphical range of *A. donax* is not yet clear and bibliography is not consensual. This is a consequence of the ancient use of the plant by Mediterranean civilizations, as well as of problems associated with *Arundo* taxonomy. The majority of authors considers the plant native from Asia (Central, South or Indian sub-continent). Others enlarge to Eastern Europe, and some consider it native in Portugal. Portuguese classical authors are not consensual too: Coutinho considered it cultivated in all country and maybe spontaneous in the South; Sampaio describes it like a native species. In Portugal, another *Arundo* signed as native is *A. plinii* in central-west coast. However, its Portuguese nativeness is very dubious too. These problems have created misunderstandings in the syntaxonomy of *A. donax* (invasive) thickets – *Arundini donacis-Convolutum sepium*. It is included in the *GALIO-URTICETEA* class: perennial vegetation dominat-

ed by tall herbs and climbers of nitrified wood edges and other semi-shaded places with anthropic origin. However, no information is given about the non-native origin of one of the characteristic species: *A. donax*. This promotes confusion in the interpretation of some Natura 2000 habitats, e.g. 1150 (pt1). This priority to conservation habitat includes *A. donax* thickets and this exotic species is one of the bioindicators! These theoretical issues are a break to conservation or restoration practical programmes. Therefore, we defend that the International Code of Phytosociological Nomenclature should take into account the ecological invasions. We propose some measures to address these problems. Considering native phytocoenoses: a) exotic plants should be considered only as companion species; b) exotics should not be used in syntaxa naming; c) in vegetation relevés, native and exotic companions should be discriminated.

### **Evolução da invasão por *Arundo donax* L. (*Poaceae*) na Ilha da Madeira e os seus efeitos sobre a biodiversidade vegetal**

Aida Pupo-Correia<sup>1\*</sup>, Albano Figueiredo<sup>2</sup>, José Aranha<sup>3</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> E. S. Jaime Moniz, Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal, \*aidapupo@sapo.pt;

<sup>2</sup> Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Coimbra, Largo da Porta Férrea, 3004-530 Coimbra;

<sup>3</sup> Departamento Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro;

<sup>4</sup> Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal

A espécie *Arundo donax* L. (cana vieira) foi introduzida na Ilha da Madeira há mais de 300 anos e das plantas não alimentares a que apresentou a maior diversidade de utilizações. A sua utilização nas actividades agrícolas (estacaria) favoreceu a sua introdução em toda a ilha, normalmente disposta nos limites das parcelas agrícolas. O abandono da actividade agrícola, assim como o desuso de outras das suas aplicações (artesanato,

construção e combustível), permitiram a sua expansão principalmente em áreas de baixa altitude. Neste trabalho são analisados os aspectos históricos da evolução desta invasora, com recurso a TRP (Técnica Refotografia de Paisagem), a extensão e identificação de áreas mais afectadas da ilha a partir de fotografia aérea actual assim como os seus efeitos sobre a biodiversidade vegetal, através de inventários fitossociológicos. Em termos

de resultados verificou-se que a rápida instalação destas comunidades impede a regeneração das comunidades nativas, aspecto que adquire grande relevo nas áreas de ocorrência potencial do *Euphorbietum piscatoriae* Sjögren, na face sul. Na costa norte, a avaliação da dinâmica a partir de fotografia repetida com intervalo de 100 anos confirmou a dispersão para o interior das parcelas agrícolas e a invasão de áreas previamente ocupadas por vegetação nativa ou que potencialmente poderiam permitir o seu desenvolvimento. As áreas identificadas com *Arundo donax* nas fotografias históricas mantiveram-se grandemente e a sua transição ocorreu principalmente para outra vegetação exótica e estruturas humanizadas. Tratando-se de uma espécie invasora com capacidade de modificar as condições do ecossistema, pela utilização excessiva de água, o seu impacto ecológico ultrapassa o efeito imediato de redução da diversidade

específica com consequências que se prolongam mesmo após a sua remoção. No entanto, a conversão de áreas ocupadas por *Arundo donax* há 100 anos para *Globulario salicinae-Ericetum arboreae* Capelo, J.C. Costa, Lousã, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas-Martínez, embora com um valor diminuto, permite aventar a hipótese de restauro dos ecossistemas invadidos por esta gramínea em determinadas condições e com controlo efectivo da invasora.

**Palavras-chave:** *Arundo donax* L., invasão, Refotografia de Paisagem, foto-interpretação, Madeira.

### **Distribuição actual e potencial de espécies do género *Acacia* Mill. na Ilha da Madeira e implicações para a diversidade florística em contexto de invasão**

Albano Figueiredo<sup>1\*</sup>, Aida Pupo-Correia<sup>2</sup>, António Campar Almeida<sup>3</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup> Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Coimbra, Largo da Porta Férrea, 3004-530 Coimbra, \*geofiguc@gmail.com;

<sup>2</sup> E. S. Jaime Moniz, Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal;

<sup>4</sup> Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal.

Desde meados do século XIX que se assistiu à introdução de várias espécies de acácia na Ilha da Madeira, não só pelo seu interesse florestal como pela sua valia ornamental. Na actualidade estas espécies, mais do que naturalizadas, apresentam comportamentos de tipo invasor, evidenciando uma considerável área de implantação na Ilha da Madeira. Neste trabalho procede-se à caracterização da distribuição actual das espécies *Acacia dealbata* Link, *Acacia mearnsii* De Wild., *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. e *Acacia melanoxylon* R. Br. De for-

ma a demonstrar as consequências para a diversidade florística das áreas invadidas apresentam-se inventários de comunidades dominadas por *Acacia melanoxylon* e *Acacia mearnsii*, as espécies que apresentam distribuição mais ampla neste território insular. Como espécies com alto poder de invasão, é possível demonstrar o efeito expulsor sobre a flora nativa e o entrave que colocam à instalação de comunidades intermédias sub-seriais, barrando mesmo a dinâmica sucessional que poderia conduzir à instalação das cabeças de série. O empobre-

cimento florístico que estas comunidades representam é evidente através da comparação com o elenco florístico descrito para as comunidades potenciais nativas das séries climatófilas, quer da laurissilva temperada, encabeçada por bosques do *Clethro arboreae-Ocoteetum foetentis* Capelo, J.C. Costa, Lousa, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas-Martínez 2000, quer da laurissilva infra-termomediterranea, representada pela cabeça de série *Semele androgynae-Apollonietum barbujanae* Capelo, J.C. Costa, Lousa, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas-Martínez 2000. De forma a comprovar a capacidade invasora de *Acacia mearnsii* são apresentados resultados obtidos com recurso a TRP (Técnica de Refotografia de Paisagem), constatando-se a sua dispersão para áreas que pelo seu declive não deveriam ter sido objecto de plantação intencional desta espécie. Apresenta-se ainda uma avaliação das áreas susceptíveis de invasão para as

espécies de Acácia com base na sua distribuição potencial, permitindo detectar potenciais áreas de invasão. Esta análise baseia-se na modelação da distribuição das espécies tendo por base a sua distribuição actual, estando os métodos de modelação associados a uma aproximação de base estatística.

**Palavras-chave:** invasoras, *Acacia* Mill., distribuição actual e potencial, Ilha da Madeira.

### **Análise da dinâmica espaço-temporal dos biótopos de Sapal do Estuário do Sado (1995-2005)**

Carlos Neto<sup>1\*</sup>, Francisco Gutierrez<sup>2</sup>, Maria Eugénia S.A. Moreira<sup>3</sup>, José Carlos Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa. Portugal, \*cneto@campus.ul.pt

<sup>2</sup> Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal.

<sup>3</sup> Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal

A dinâmica de uma formação vegetal consiste nas modificações a que está sujeita essa formação, no tempo e no espaço. Esta dinâmica varia num intervalo de escalas espaciais, das escalas locais às globais e na frequência temporal, de dias a milénios. Apesar da importância dos biótopos de Sapal, como *habitat* natural e ao nível da defesa costeira, o nosso conhecimento sobre esse coberto vegetal e a sua dinâmica tem-se revelado escasso.

No presente estudo, a definição de indicadores ou métricas caracterizadoras da Paisagem visa o estabelecimento de uma base comparativa, susceptível de captar e descrever aspectos como a heterogeneidade, a fragmentação e a organização espacial dos biótipos de Sapal no Estuário do Sado. O objectivo é analisar e validar as possibilidades de aplicação dos índices como forma de aprofundar de modo significativo a análise das modificações nas formações vegetais de Sapal, analisando os pa-



drões espaciais através da quantificação da sua estrutura.

Para o efeito a aplicação de métricas de Paisagem (índice de manchas, complexidade, organização espacial e diversidade), no software *Patch Analyst* para *ArcGIS* 9.2, foi desenvolvida de duas formas distintas: uma temporal, de forma a analisar a variação dos índices entre duas datas (1995 e 2005), para os biótopos de Sapal como um todo e classe a classe; a outra espacial, comparando dois sub-sectoros distintos, representativos de duas condições morfodinâmicas: abrigadas e expostas à agitação lagunar.

Os resultados alcançados demonstram claramente uma redução da área total de Sapal na ordem dos 23%, em que a condição hidrodinâmica de exposição à agitação lagunar, do ano de 1995 para 2005, afectou inevitavel-

mente a estrutura das comunidades de Sapal, verificando-se, uma taxa marginal e de perda na ordem dos 60% no Sapal alto e 90% no Sapal baixo. Na situação de abrigo à agitação lagunar não se verificaram alterações significativas na estrutura das formações de sapal alto (8%) e baixo (38%), estando implícito neste contexto hidrodinâmico um efeito barreira.

Por último, este estudo possibilitou constatar, representar e quantificar as variações das métricas de Paisagem, para aferir as taxas de evolução e regressão nos biótopos de Sapal do Estuário do Sado. Considera-se ainda que esta abordagem poderá contribuir para o desenvolvimento de estudos de determinação efectiva de acreção e de modelos preditivos de dinâmica e de vulnerabilidade dos biótopos de Sapal.

## **Modelação preditiva de habitats em futuros cenários de alteração climática – dificuldades e potencialidades de uma abordagem a espécies ameaçadas da flora Açoreana**

Mónica Martins<sup>1\*</sup>, Sílvia Ribeiro<sup>2</sup>, Isaac Pozo-Ortego<sup>3</sup>, Carlos Neto<sup>2</sup>, José C. Costa<sup>2</sup> & Paulo A. V. Borges<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal; \*mcmeb@hotmail.com

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, 7004-516 Évora; <sup>3</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup> Azorean Biodiversity Group - CITAA, Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Terra-Chã, 9701-851 Angra do Heroísmo, Portugal

Relativamente aos continentes, o isolamento das ilhas oceânicas influencia a ocorrência de faunas e flo-  
ras mais simplificadas e de fronteiras biogeográficas  
bem definidas, facilitando a observação e estudo de  
muitos processos ecológicos e evolutivos. Situado no  
Atlântico Norte, afastado das massas continentais, com  
nove ilhas dispersas e de diminutas dimensões, o Arqui-  
pélago dos Açores possui características marcadamente  
insulares. A sua génese, ainda relativamente recente, é

resultante de erupções vulcânicas sucessivas, e o seu  
clima oceânico, com fracas amplitudes térmicas, eleva-  
da humidade atmosférica e fortes índices de pluviosida-  
de, são determinantes na emergência de padrões de  
variabilidade, na dedução de processos de especiação e  
na composição da biodiversidade. Sendo a especiação  
nos Açores um processo recente e ainda em curso, mui-  
tas espécies da flora vascular serão paleoendemismos  
com um carácter reliquial do período Plistocénico, uma

época de profundas alterações climáticas, grandes vagas de migrações e extinções das floras um pouco por todo o globo; oriundos da última grande glaciação (Würm) em que muito *taxa* Europeus e Africanos terão desaparecido, e outros, apenas sobrevivido em locais isolados e amenos, como as ilhas Atlânticas. No entanto, a percentagem de endemismos actualmente ameaçados é extremamente elevada. Na totalidade da flora indígena ameaçada, 32% são *taxa* endémicos. Por razões eminentemente antrópicas, relacionadas com as mudanças nos usos dos solos, a destruição e degradação dos habitats naturais, e a invasão por espécies exóticas, nas últimas décadas as populações de muitas destas plantas sofreram declínios reconhecidos, mas ainda não quantificados, nas suas distribuições espaciais e abundâncias. A maioria possui um número de populações reduzido, ou apenas uma única população, subsistindo em fragmentos isolados de floresta nativa, ou em áreas restritas no litoral. Numa perspectiva de gestão e conservação natural, face às alterações climáticas e mudanças ambientais

esperadas para o futuro, é importante estudar as possíveis respostas desta flora, numa perspectiva evolutiva e fitogeográfica. Actualmente, inúmeros estudos relacionados com a modelação preditiva de habitat recorrendo a sistemas e ferramentas SIG (e sistemas de previsão bioclimática), encontram-se em fase embrionária ou já em pleno desenvolvimento, de modo a calcular futuras tendências de distribuição espacial da biodiversidade. Previsões climáticas e tecnologias computacionais avançadas dão a esperança de que estes trabalhos possam trazer informação útil e aplicável em planos de conservação das espécies e seus habitats. Neste trabalho, exploramos as potencialidades e expomos as dificuldades da criação de uma metodologia adequada à modelação preditiva de habitat de espécies endémicas ameaçadas da flora Açoreana, em futuros cenários de alteração climática.

**Modelação da distribuição potencial de *Teucrium salviastrum* Schreb. em Portugal continental: distribuição actual e sob cenários de alterações climáticas**

Tiago Monteiro-Henriques<sup>1\*</sup>, Jorge Orestes Cerdeira<sup>2</sup>, José Carlos Costa<sup>1</sup>, Pedro Arsénio<sup>1</sup>, Tomás Calmeiro<sup>3</sup>, Diogo Oliveira<sup>3</sup>, Sara Fidalgo<sup>3</sup>, Tiago Mendes<sup>3</sup>, Ana Neves<sup>3</sup>, David Pinto<sup>3</sup>, Joana Prieto<sup>3</sup>, Jackie Uricchio<sup>3</sup>, Luís Santos<sup>3</sup>, Patrícia Santos<sup>3</sup>, Luiza Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. \*tmh@isa.utl.pt

<sup>2</sup>Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.

<sup>3</sup>Estudante da licenciatura em Biologia do Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa

Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal

A crescente degradação dos ecossistemas naturais, potenciada pelas recentes alterações climáticas, ameaça indubitavelmente a persistência das espécies vegetais. Assim sendo, é imperativo quantificar o impacto de tais alterações e, caso necessário, implementar medidas de adaptação e de mitigação. Com este objectivo, expõe-se, no presente trabalho, um exercício de mo-

delação, com base em variáveis climáticas, da distribuição potencial (presente e futura) de *Teucrium salviastrum* Schreb., uma espécie endémica de Portugal continental de distribuição localizada e com interesse para a conservação. Trata-se de uma primeira aproximação, utilizando um cenário de alterações climáticas (A2), com o propósito de visualizar as alterações esperadas na dis-

tribuição potencial daquela espécie. O modelo utilizado baseia-se no conceito geométrico de envolvente convexo, sendo de fácil implementação e interpretação. A modelação, de acordo com aquele cenário, revela uma alteração substancial (redução e deslocação para norte) da área de distribuição potencial da espécie logo para 2020. Para 2050 a área de distribuição resume-se a uma pequena área na serra do Larouco e em 2080 a pequenas áreas nas serras da Peneda, Amarela e do Gerês. Por fim, são discutidas e propostas medidas concretas para a preservação desta espécie, destacando-se: i) a necessidade premente de implementação de uma estratégia de monitorização, com especial importância em anos excepcionalmente secos; ii) tendo em conta os resultados de tal monitorização, avaliar e considerar a introdução da espécie nos maciços de Montalegre e da Peneda-Gerês.

**Palavras-chave:** modelo de invólucro ambiental, envolvente convexo, endemismo, conservação da natureza, gestão ambiental.

## A recuperação pós-fogo dos carvalhais marcescentes do Alentejo e Algarve

Marízia Menezes Dias Pereira<sup>1,2</sup> \* & Nuno Guiomar<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7000 Évora. Portugal

<sup>2</sup> Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Núcleo da Mitra, Apartado 94, 7002-774 Évora \* mariziacmdp3@gmail.com

Os incêndios florestais constituem um dos principais factores de perturbação dos ecossistemas portugueses. Estudos sobre a dinâmica da vegetação pós-incêndio são fundamentais uma vez que fornecem indicadores sobre a resiliência dos ecossistemas, aptidão das estações e vegetação potencial, elementos cada vez mais relevantes para o planeamento e gestão do território, em particular no que se refere à defesa da floresta contra incêndios. Neste trabalho pretende-se avaliar o estado actual dos carvalhais marcescentes cujos habitats foram afectados por incên-

dios florestais de média e grande dimensão, registados no Alentejo em 1993, e no Algarve em 1995 e 2003. O objectivo consistiu na identificação dos habitats da *Quercus faginea* subsp. *broteroi* e da *Quercus canariensis*, na área natural da *Quercus suber* e das etapas de recuperação pós-fogo das séries climatófilas alentejanas e algarvias. Os estudos decorreram em três fases. Na primeira efectuaram-se os inventários fitossociológicos (em 1995, 2000, 2005 e 2010 no Alentejo, e em 2009 e 2010 no Algarve) e identificaram-se as diferentes comunidades vegetais dos habi-

tats seleccionados. Na segunda organizaram-se e definiram-se os diagramas das séries climatófilas de acordo com as características edáficas, bioclimatológicas e biogeográficas. A terceira fase consistiu na análise exploratória de dados e na aplicação de processos de aquisição de conhecimento, através da integração de dados do regime de incêndios, das características potenciais dos incêndios e de caracterização biofísica. As prospecções de campo também permitiram avaliar o estado de conservação e a biodiversidade destes carvalhais marcescentes, além de identificar os principais factores que contribuíram para o declínio/degradação destas formações. Os resultados obtidos permitiram concluir acerca da resiliência destas comunidades aos incêndios, mas também sobre a resistência de algumas estruturas e comunidades ao mesmo fenómeno, em particular o observado nos

carvalhais marcescentes de *Quercus canariensis*. Com base nestes dados e em estudos anteriores serão apresentadas propostas que têm como objectivo a conservação e a manutenção da biodiversidade.

**Palavras chave:** Incêndios, *Quercus canariensis*, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, séries de vegetação

## **Climate-vegetation relationship and conservation in extreme habitats: the case of California ultramafic vegetation**

Daniel Sánchez-Mata<sup>1</sup>, Salvador Rivas-Martínez<sup>1</sup>, Michael G. Barbour<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. E-28040 Madrid

<sup>2</sup>Department of Plant Sciences. University of California. 95616 Davis, California, USA

The vegetation on soils derived from serpentinites (rocks that contain > 50% serpentine, a hydrated complex form of magnesium silicate) has classically been designated as 'serpentine vegetation'. Although this term has been widely used we prefer the proposed broader term 'ultramafic vegetation' (from rocks with minerals that are rich in magnesium and iron) (Brooks, 1998).

Ultramafic soils impose several stresses on plants therefore ultramafic vegetation has a characteristic physiognomy and floristic composition

(Kruckeberg, 1969). This a highly specialized vegetation-type with an increasingly patchy of species distribution at a local scale and where the ultramafic endemics and rare plants are found.

California has > 3,200 km<sup>2</sup> of ultramafic outcrops; these outcrops are typically associated with fault lines, and extend west-east from the North Coast Ranges to the west-facing slopes of the Sierra Nevada and north-south from the Klamath-Siskiyou Mountains to the South Coast Ranges. This distribution leads to a high diversity of ultramafic vegetation, and



the different mature plant communities are always forests or woody vegetation: conifer forests are climatic climax vegetation, but conifer-pine-oak woodlands can be either climatic or edaphic, and some chaparral types are a xero-edaphic climax (Sánchez-Mata, 2007).

The relationships between the diversity and distribution of California ultramafic vegetation and the climatic features of the related territories are clearly delimited. The *in situ* conservation of both, endemic and rare species and highly specialized plant communities is also closely related with the land uses and the human activities.

In our presentation we will show the most closely-related bioclimatic parameters and indexes that define and impose the different recognized vegetation-types throughout the area of the state of Cali-

fornia, with their conservation threats.

## References

- Brooks, R.R. 1998. *General introduction*. In: R.R. Brooks (ed.). *Plants that hyperaccumulate heavy metals. Their role in phytoremediation. Microbiology, archaeology, mineral exploration and phytomining*: 1-14. CAB International (repr. 2000). Cambridge University Press. Cambridge.
- Kruckeberg, A. 1969. Soil diversity and the distribution of plants with examples from Western North America. *Madroño* 20: 129-154.
- Rivas-Martínez, S. 1997. Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, I (Compendio sintaxonómico de la vegetación natural potencial de Norteamérica, I). *Itinera Geobotanica* 10: 5-148.
- Sánchez-Mata, D. 2007. *Ultramafic Vegetation*. Chapter 3: *California Soils and Examples of Ultramafic Vegetation* (A.T. O'Geen, R. A. Dahlgren, & D. Sánchez-Mata). In: M.G. Barbour, T. Keeler-Wolf & A.A. Schoenherr (ed.). *Terrestrial Vegetation of California* (3ª edición): 93-(71)-106. University of California Press. Berkeley.



**SESSÃO D**

**Modelação, Bioinformática e Filogenia**

## **As Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas: Um Paradigma para a Experimentação Ecológica em Larga Escala em Portugal**

Tiago Domingos

IN+, Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento, Área Científica de Ambiente e Energia, DEM. Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa. tdomingos@ist.utl.pt

As Pastagens Permanentes Semeadas Biodiversas Ricas em Leguminosas são um sistema de pastagens inovador, constituindo o que se pode considerar a primeira aplicação em larga escala do conceito de “engenharia da biodiversidade”, numa lógica de maximização da produtividade e resiliência através do recurso à biodiversidade funcional. Desenvolvido em Portugal por David Crespo, este sistema contribui para o aumento de matéria orgânica no solo (e, como tal, para o sequestro de carbono), da retenção de água e, em consequência, da fertilidade

do mesmo.

Para isso, existem duas causas principais. Por um lado, a maior variedade de espécies significa que o sistema se pode adaptar a variações nos solos e no clima: para cada conjunto de condições de solo e clima, algumas espécies da mistura estão mais adaptadas, e serão essas que irão predominar nessas condições (este efeito pode ser designado como “efeito portfolio” – tal como num portfolio financeiro, a diversificação diminui o risco e a variabilidade).

Por outro lado, as diferentes espécies desempenham papéis complementares, estabelecendo uma sinergia. O caso clássico é o das leguminosas e das gramíneas, em que as primeiras fixam azoto e as segundas consomem-no, evitando que fique em excesso.

Este sistema de pastagens é neste momento objecto de uma experimentação de larga escala em Portugal. Trata-se de um projecto financiado pelo Fundo Português de Carbono, que visa a sementeira de uma área total de 42 mil hectares destas pastagens em Portugal, em 2009 e 2010, com uma remuneração do serviço de sequestro de carbono correspondente. No âmbito deste projecto, são cuidadosamente controladas as práticas de gestão dos agricultores. Torna-se assim possível fazer uma comparação em larga escala deste sistema com o sistema convencional de pastagens naturais.

Na presente comunicação, serão apresentados os resultados da avaliação integrada dos efeitos deste sistema, considerando nomeadamente o aumento de matéria orgânica, o sequestro de carbono, o ciclo do azoto e os efeitos em termos de ciclo de vida.

## **Predictive Modelling of Potential Natural Vegetation using artificial neural networks (ANN)**

### **(Application to Sado Estuary and Costa da Galé– Portugal)**

Francisco Gutierrez<sup>1\*</sup>, Carlos Neto<sup>2</sup>, Mónica Martins<sup>1</sup>, Eusébio Reis<sup>1</sup>, José Carlos Costa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal. \*franciscogutierrez@campus.ul.pt

<sup>2</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa. Portugal

The concept of natural potential vegetation (NPV) and its cartographic expression in any given territory have become extremely important variables to be taken into account within the scope of Land Use Planning in almost every European country. Their application whenever the restoration of natural vegetation is in order, especially after man-made ecological disturbances have occurred, has been shown to be quite useful thanks to the predictive character of their original concepts. This character enables also predictive vegetation modelling

across the landscapes which is based on the relationship between the spatial distribution of vegetation and their underlying environmental variables. The aim of this work is to apply artificial neural networks to the predictive cartography of potential natural vegetation. We used as study area the Sado Estuary and Costa da Galé. The work methodology is inserted in four main components:

A – Data acquisition for predictive variables analysis:

Field sampling of predictive variables (Vegetation: actual

occurrences of plant communities, and their composition in terms of relative proportion of each species' population) on predetermined plots.

Sampling of predictive variables from available digital maps (soil, geology, and biogeography) on predetermined plots.

#### Bioclimatic variables

B - Application of Artificial Intelligence Methods into this model

C – Spatial application of the AI model

D – Validation of the model's results (hypothesis test)

### **Software Mata Nativa 3: Sistema para Análises Fitossociológicas de Comunidades Florestais**

Gilson Fernandes da Silva<sup>1\*</sup>, Paulo Márcio de Freitas<sup>2</sup>, José Eduardo Macedo Pezzopane<sup>1</sup> & Alessandro de Freitas Teixeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, Brasil \*gfsilva2000@yahoo.com; <sup>2</sup>Cientec, Viçosa-MG, Brasil

O uso dos recursos florestais no Brasil ainda é feito de forma irracional e depredatória na maioria das regiões. Em função disso, biomas importantes sofrem constantes ameaças, como é o caso da mata atlântica brasileira e da floresta amazônica. Neste caso, estudos fitossociológicos são fundamentais para subsidiar planos de manejo florestal no sentido de utilizar a floresta de forma racional e equilibrada. Tem-se observado na prática, principalmente nas empresas florestais de pequeno e médio porte, a elaboração de planos de manejo empíricos, baseados, na maioria das vezes, na experiência pessoal do tomador de decisão. Percebeu-se então a neces-

sidade de uma ferramenta de apoio à gestão desses recursos. Em função dessa necessidade, desenvolveu-se o software Mata Nativa 3, que é uma ferramenta prática e eficiente para realização de análises da vegetação e com subsídios à elaboração de planos de manejo de florestas naturais. Este software tem como principal objetivo disponibilizar técnicas de interpretação das características da vegetação através de análises fitossociológicas, apresentando resultados da florística, índices de diversidade, estruturas horizontal, vertical, diamétrica e volumétrica. Outro recurso muito importante, especialmente para pesquisadores, é a possibilidade de software auxiliar na



construção de bancos de dados para análises estatísticas, com interface com vários pacotes estatísticos existentes no mercado e com um pacote estatístico construído junto com o próprio Mata Nativa 3. O software permite também utilizar estas informações fitossociológicas no apoio a práticas de manejo ambientalmente corretas e ecologicamente equilibradas. O Mata Nativa 3 foi desenvolvido por pesquisadores de três universidades brasileiras em parceria com uma empresa especialista em desenvolvimento de softwares científicos, tendo-se com isso um especial cuidado com os métodos científicos utilizados. Além disso, apresenta uma interface amigável, facilitando o uso do sistema na entrada de dados, na execução dos cálculos, na geração de resultados e na interação destes com outros softwares. Do ponto de vista do uso, pode ser uma ferramenta muito útil a profissionais como: engenheiros florestais, botânicos, ambien-

talistas, pesquisadores e professores que trabalham com análises fitossociológicas, elaboração de inventários e planos de manejo florestais.

**Sobre *Silene* L. Sect. *Cordifolia* Chowdhuri na Península Ibérica. Caracterização morfo-ambiental das espécies *S. acutifolia* Link ex Rohrb. e *S. foetida* Link**

João Rocha<sup>1\*</sup>, Rubim Silva<sup>1</sup>, António L. Crespi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Botany, University of Porto, Faculty of Sciences, Rua Campo Alegre s/nº, 4169-007 Porto.

\*joaoffrocha@portugalmail.pt

<sup>2</sup> Herbário, Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CITAB, Apdo. 1013, 5001-801 Vila Real

As espécies *Silene acutifolia* Link ex Rohrb. e *S. foetida* Link constituem dois endemismos do quadrante noroeste da Península Ibérica, representantes únicos da Secção *Cordifolia*. As suas semelhanças morfológicas e a proximidade nas suas distribuições geográficas (e por vezes sobreposição), fizeram destas *Cariofiláceas* um grupo taxonómico com destacada relevância no estudo filogenético da flora ibérica. De facto, enquanto *S. foetida* apresenta comportamentos ecológicos visivelmente restritivos, atendendo a sua restringida distribuição, *S. acutifolia* surge com uma amplitude ecológica aparente-

mente mais alargada. Tal circunstância constitui a base da análise para o presente trabalho, pois tendo em consideração estes comportamentos corológicos tão diferenciados, juntamente com o importante isolamento entre as populações do taxon *S. foetida* (aspecto relevante para a sua diferenciação subespecífica), é desenvolvido um esquema metodológico que passa pela análise morfo-ambiental deste grupo. Esta caracterização está fundamentada na elaboração de dois tipos de matrizes, uma morfológica e outra ambiental, para a sua posterior análise correlativa e discriminante. A matriz mor-

fológica é desenvolvida a partir de um total de trinta caracteres exo-morfológicos, enquanto a matriz ambiental é elaborada com base na variação termopluviométrica mensal proporcionada pelo programa WorldClim (<http://www.worldclim.org>), bem como as altitudes de cada população analisada. Os resultados desta análise não só estão a proporcionar importantes revelações, relativamente ao comportamento do taxon *S. foetida* e das suas subespécies, como também do comportamento aparentemente expansivo da espécie *S. acutifolia*. Neste sentido, estes mesmos resultados permitem equacionar a possibilidade deste último taxon constituir uma especiação inter-glacial de *S. foetida*, que pela sua vez resultaria de um fenómeno expansivo de um ancestral possivelmente ligado ao taxon *S. saxifraga* L., após a sua divergência com *S. boryi* Boiss.

**Comparação da diversidade florística dos arquipélagos Macaronésicos**Miguel Menezes de Sequeira<sup>1\*</sup>, Jorge Capelo<sup>2</sup> & Roberto Jardim<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal, \*sequeira@uma.pt; <sup>2</sup>USPF, L-INIA, INRB, I.P. Avenida da República. Quinta do Marquês. 2780-159 Oeiras, Portugal. CBAA, Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa, Portugal.; <sup>3</sup>E.S. Francisco Franco, Rua João de Deus, 9 9054-527 Funchal, Portugal

A publicação recente das checklists da flora vascular dos arquipélagos macaronésicos permite a comparação de diversos padrões biogeográficos. O índice de endemidade, de *taxa* nativos ou de *taxa* introduzidos pode ser correlacionado com o tipo de ocupação histórica dos territórios. Os padrões obtidos sugerem a ocorrência de extinções pré-descritivas pelo menos nos territórios dos arquipélagos dos Açores e Cabo Verde. Neste contexto correlacionam-se diversos padrões (endemidade, riqueza específica, proporção de *taxa* naturalizados) com padrões de ocupação histórica, orografia e acessibilidade. Diversos autores têm procurado

correlacionar a presença, número e proporção de *taxa* endémicos com padrões geográficos (distância entre ilhas ou entre ilhas e territórios continentais, entre outros) ou orográficos por exemplo detectando e demarcando hotspots de biodiversidade em montanhas, correlacionando de forma directa a riqueza específica com acidentes orográficos. Nesta contribuição pondera-se antes uma acção indirecta em que a acessibilidade fora dos acidentes orográficos pode ter sido responsável pela ocupação massiva de habitats e a sua conseqüente destruição. Neste aspecto tem particular incidência a noção de Vegetação Natural Potencial (VNP) podendo os méto-

dos dedutivos da fitossociologia contribuir para a detecção de padrões de diversidade historicamente perdidos. A reconstituição cartográfica da área total de VNP, realizada a partir de correlações ambientais verificadas nos seus remanescentes actuais, pode conduzir a estimativas mais realistas de extinção, na medida em que é lhe possível associar elencos florísticos prováveis e assim estimar valores de riqueza em áreas de hotspot potenciais menos enviesadas. Esta abordagem pode revelar, por seu turno, resultados discordantes com aqueles que derivam de comparações entre hotspots actuais, assim como dar primazia a outros factores grandemente responsáveis pelas extinções, nomeadamente os associados às perturbações.

**Palavras-chave:** VNP, Macaronésia, extinção, hotspots.

## **Bases filogenéticas da estrutura de nicho ecológico das comunidades florestais e pré-florestais da Ilha da Madeira**

Jorge Capelo

CBA & Instituto Nacional de Recursos Biológicos, IP. Quinta do Marquês, 2780-159 OEIRAS. CBA, Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa, Portugal.

jorge.capelo@inrb.pt

Partindo da tipologia sintaxonómica da vegetação da Ilha da Madeira estabelecida em 2006, é abordada a estrutura filogenética e de nicho ecológico, das comunidades florestais e pré-florestais da laurissilva madeirense. Da análise da distribuição dos táxones componentes das comunidades em super-árvores filogenéticas construídas com base em dados moleculares e em inventários fitossociológicos, produz-se uma abordagem filogenética aos processos ecológicos e evolutivos que conduziram à génese das comunidades madeirenses actuais. Para além da estrutura filogenética, é analisada a distri-

buição e estatuto (plesio vs. sinapomórfico) dos principais caracteres adaptativos em relação com padrões evolutivos de atracção ou repulsão filogenética e ecológicos de convergência ou filtragem ambiental em comparação com um modelo nulo. Deste modo, é possível, para as principais comunidades, produzir inferências acerca dos processos que conduziram à estrutura sinusial das comunidades florestais e também relacioná-los com os principais eventos paleo-biogeográficos conhecidos, que influíram na génese da vegetação madeirense. A análise recorre ao cálculo de índices de concentração/

dispersão de táxones e caracteres na super-árvore das angiosprémicas 'APGII', assim como ao desenho de árvores parciais por comunidade, implementada nos programas PHYLOMATIC, PHYLOCOM e PICANTE de Webb, Donoghue e Ackerly (2009).





**PAINÉIS**

**O concelho de Ansião – Dinâmica do Clima e da Vegetação**

PA1

Mário Lousã &amp; J.C. Costa

Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. mariolousa@isa.utl.pt

Situado no centro de Portugal Continental (mancha CW calcário do Prof. Amaral Franco) este concelho situa-se a uma altitude média de 350 metros fazendo parte da zona de transição geológica e geomorfológica entre os calcários geralmente do Jurássico e do Cretácico e os arenitos do Triásico por um lado e, por outro, das elevações em geral de reduzida altitude e fracos declives a oeste e as serras mais elevadas e declives muito acentuados mais interiores.

As alterações ambientais são devidas não só à acção antrópica mas também e principalmente à evolução lenta do clima. Sabe-se que há 160 anos atrás neste concelho

(mediante uma tese de doutoramento apresentada à Universidade de Coimbra), embora as quedas de neve não fossem frequentes, havia períodos em que nevava abundantemente dias seguidos cobrindo tudo com um espesso manto de neve. Como era a paisagem nesse tempo? “Olhando a distância, de algum ponto mais elevado, apenas se descobrem cumes de serras, quase sem vegetação, e algumas coroadas de rochas denegridas, que se elevam a grande altura”. “De florestas há bastantes carvalhos dispersos, noutros locais, pequenos montados da mesma árvore e de azinheiras ... há pequenos soutos e castinçais” (em 1848).

Pelo abandono dos campos menos próprios para a agricultura todos os ecossistemas estão a recuperar e a surgir os tipos de vegetação característicos de cada uma das séries de vegetação respectivas (arrelvados, matos baixos, matos altos, matagais, bosques).

Através da Fitossociologia foi possível definir as comunidades vegetais e agrupá-las permitindo depois definir as séries de vegetação que são: *Arisaro-Quercus broteroi sigmetum* formada por cercais, por vezes de considerável extensão, *Lonicera implexae-Quercus rotundifoliae sigmetum* constituída por azinhais e *Asparagus aphyllus-Quercus suberis sigmetum* formada por sobrais, em geral reliquiaes.

Ao longo dos séculos a vegetação sofreu a acção antrópica quer através do aproveitamento para a agricultura dos vales e base das encostas quer através do

aproveitamento das pastagens para apascentamento dos gados ovino e caprino quer pela transformação de matos e matagais em terras de cultivo de sequeiro ou olivicultura quer através do fogo para abertura de matos e matagais quer pelo aproveitamento dos produtos florestais (madeira, bolota, cortiça, ...).

Que acontecerá no futuro?

Neste painel pretende-se apresentar a possível evolução das comunidades vegetais em função das alterações do clima.

**Posição serial do urzal-faial nas séries de vegetação da Ilha da Madeira**

PA2

Albano Figueiredo<sup>1</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Coimbra, Largo da Porta Férrea, 3004-530 Coimbra, geofiguc@gmail.com; <sup>2</sup> Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal

Os urzais-faiais da Ilha da Madeira têm sido interpretados no âmbito do conceito *Globulario salicinae-Ericetum arboreae* Capelo, J.C. Costa, Lousã, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas-Martínez 2000, quando associados a posições sub-seriais da laurissilva mediterrânea do *Semele androgynae-Apollonietum barbujanae sigmetum* Capelo, J.C. Costa, Lousã, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas-Martínez 2000, ou agregados ao sintaxon *Vaccinio padifolii-Ericetum maderinicolae* Capelo, J.C. Costa, Lousã, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas-Martínez 2000 quando descritos no domínio climácico da laurissilva

temperada *Clethro arboreae-Ocoteetum foetentis sigmetum* Capelo, J.C. Costa, Lousã, Fontinha, Jardim, Sequeira & Rivas-Martínez 2000. Neste trabalho propõe-se uma nova interpretação para as comunidades dominadas pelo mesofanerófito *Myrica faya* Aiton. Descreve-se um bosque/microbosque secundário, infra-mesomediterrâneo, com avanços tímidos no andar mesotemperado inferior, sub-húmido a hiper-húmido inferior, posicionado como primeira etapa de substituição dos bosques climácicos que encabeçam as referidas séries em dinâmicas progressivas, substituindo as comuni-

dades de *Globulario salicinae-Ericetum arboreae* e *Vaccinio padifolii-Ericetum maderinicolae*, anteriormente interpretadas como pré-florestais. Esta comunidade, podendo ser um faial puro, integra normalmente o taxon *Erica platycodon* (Webb & Berthel.) Rivas Mart. et al. subsp. *maderincola* (D.C. McClint.) Rivas Mart. et al., que se pode apresentar em situação de co-dominância em dinâmicas progressivas instaladas em condições topográficas que implicam xericidade edáfica mais acentuada, cristas e sectores de declive acentuado, ou ainda nas franjas de distribuição da comunidade, como se verifica no território associado ao *Semele-Apollonietum barbujanae*. O reforço deste microfanerófito é ainda detectado em situações regressivas, como a degradação dos bosques climácicos por fogo ou corte.

**Diversity patterns of Mediterranean annual grasslands: The relative influence of environmental and land use factors** PA3Sílvia Ribeiro<sup>1</sup>, João Paulo Fernandes<sup>2</sup> & M. Dalila Espírito Santo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, <sup>2</sup>Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas. Universidade de Évora.

It is becoming increasingly necessary to gain a deeper understanding of the ecological gradients underlying the floristic pattern of annual grasslands since their distribution area may be expanded by the increased dryness resulting from climate change.

The objectives of this study are: 1) to identify diversity patterns in Mediterranean therophytic grasslands in eastern areas of Continental Portugal; 2) to recognize the communities that configure the European priority habitat 6220\* (Pseudo-steppe with grasses and annuals); 3) to establish the ecological gradients underlying

the diversity patterns of these annual grasslands; 4) to assess how is diversity of these communities affected by land use factors.

Vegetation sampling was carried out on 100 grasslands following the phytosociological concepts of Braun-Blanquet (1979) modified by Géhu & Rivas-Martínez, 1981). The therophytic communities were surveyed using the minimum area method, in line with Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Classification and ordination of *relevés* were obtained by Modified Twinspan Classification (Roleček *et al*, 2009) with Jaccard distance

as a dissimilarity measure, that was performed by Juice 7.0.33 (Tichy, 2002) and Canonical Correspondence Analysis (CCA) that was performed by Canoco 4.5 (ter Braak & Šmilauer, 2002). Diversity was assessed by Shannon-Wiener index, Simpson index and equitability and compared between three strata: 1) grasslands with frequent soil tillage; 2) extensive grasslands and 3) not grazed grasslands.

Variation partitioning was used to assess the relative influence of land use variables in these annual grasslands, which only explain a small part of the floristic variation. The highest presence of endemic species was recorded in mesomediterranean associations and, although habitat 6220\* is potentially rich in endemic species, in this study it shows a null frequency of endemic species explained by the influence of higher land use factors.

This study was supported by the Foundation for Science

and Technology (FCT) through the PhD project SFRH/BD/29515/2006.

- Braun-Blanquet, J., 1979. *Fitossociologia. Bases para el estudio de las com. vegetales*. Ed. Blume. Madrid.
- Géhu, J. M. & Rivas-Martínez, S., 1981. *Notions fondamentales de phytosociologie in Syntaxonomie*. J. Cramer. Vaduz.
- Mueller-Dombois & Ellenberg, H., 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons, 547 pp.
- Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. & Chytrý, M., 2009. Modified TWINSpan class. in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Jou. of Veg. Sc.* 20: 596–602
- ter Braak C. J. F. & Šmilauer, P., 2002. *CANOCO ref. manual and user's guide to Canoco for Windows*. Microcomputer Power, Ithaca, NY, US.
- Tichy, L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Jou. of Veg. Sc.* 13: 451-453.
- Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. & Chytrý, M., 2009. Modified TWINSpan class. in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Jou. of Veg. Sc.* 20: 596–602
- ter Braak C. J. F. & Šmilauer, P., 2002. *CANOCO ref. manual and user's guide to Canoco for Windows*. Microcomputer Power, Ithaca, NY, US.
- Tichy, L. & Chytrý, M., 2006. Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *Jou. of Veg. Sc.* 17: 809-818.

**Contribuição para o conhecimento das comunidades de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (Coutinho) A. Camus no Alentejo**

PA4

M. Marízia D. Pereira<sup>1,2</sup> & José Carlos Costa<sup>3</sup><sup>1</sup> Departamento de Paisagem, Ambiente Ordenamento, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 597000 Évora. Portugal; <sup>2</sup> Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Núcleo da Mitra, Apartado 94, 7002-774 Évora mariziacmdp3@gmail.com<sup>3</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa.

Realizou-se um estudo sobre as comunidades de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (carvalho cerquinho) que foi desenvolvido na Serra de Monfurado e regiões adjacentes, inseridas no andar bioclimático mesomediterrânico inferior, Sub-província Luso-Extremadurensis, Sector Marianico-Monchiquense, Subsector Araceno-Pacense e Distrito Alentejano (Pereira, 2009).

Foram efectuados inventários fitossociológicos de acordo com a metodologia de Braun-Blanquet que revelou

combinações florísticas originais na caracterização da vegetação dominada ou com a presença destes carvalhos marcescentes. Os resultados obtidos permitiram identificar duas formações distintas. Os carvalhais arbóreos ou arborescentes de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum broteroi* ass. nova hoc loc de encostas e vales encaixados, em ambiente predominantemente húmido. Constituem bosquetes de árvores pequenas e de grande porte, com sub-bosques ricos em arbus-



tos altos e trepadeiras.

A comunidade ripícola de *Salix atrocinerea* e *Quercus faginea* subsp. *broteroi* tem início na cabeceira da Ribeira de S. Sebastião e desenvolve-se ao longo das suas margens, sob a forma de galerias em bom estado de conservação. O elevado grau de cobertura do estrato arbóreo e das orlas dos silvados constituem formações bem definidas que contrastam com a paisagem envolvente quer pela cor verde escura como pela forma tubular que acompanha o relevo pouco ondulado da região envolvente.

Apesar da influência antrópica centenar naquelas regiões, foi possível identificar duas séries e as respectivas etapas recuperação/degradação. Foi assim observada a série mesomediterrânica, luso-extremadurenses, sub-húmida-húmida, silicícola do carvalho cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), *Sanguisorbo hybridae*

-*Querceto broteroi sigmetum*. Foi também identificada a série edafo-higrófila, mesomediterrânica, ibero-atlântica, ripária da borrazeira negra (*Salix atrocinerea*) e carvalho cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), comunidade de *Salix atrocinerea* e *Quercus faginea* subsp. *broteroi*.

**Palavras-chave:** carvalhais marcescentes, séries de vegetação, Serra de Monfurado, Alentejo

**Reflexiones sobre la utilidad de la fitosociología para el conocimiento del paisaje vegetal. Aplicación al estudio de la dinámica del paisaje de la laurisilva de Anaga**

Appli-

**(Tenerife. Islas Canarias).**

M. Eugenia Arozena<sup>1</sup> & Josep M. Panareda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Geografía. Universidad de La Laguna. Campus de Guajara s/n. 38071 S/C de Tenerife. mearozco@ull.es

<sup>2</sup>Dpto. de Geografía Física y AGR. Universidad de Barcelona. c/ Montalegre, 6. 08001 Barcelona.

A partir de la idea de que la definición del *paisaje vegetal* de un espacio concreto se debe basar en las características del mosaico en que se organizan las *comunidades vegetales* a diversas escalas de análisis, surge la necesidad de la aplicación de los conceptos, la metodología y las técnicas propias de la fitosociología. Tal ejercicio se encuentra con el gran beneficio de la magnífica herramienta de recogida de información que es el inventario fitosociológico, tanto en su formato básico como en las versiones resultantes del incremento de en-

tradas de información dependiente de las necesidades de cada investigación. No obstante, la práctica fitosociológica se tropieza con una serie de problemas a la hora de caracterizar y de interpretar el paisaje vegetal, que se derivan de un fundamento conceptual ideado con la finalidad de tipificar los tipos de vegetación de un espacio concreto, pero no su geografía. Uno de los principales obstáculos es fruto del significado concreto que se ha dado en la práctica al término *asociación*, conceptualizado por Braun Blanquet en 1928 como “*una abstracción de-*

*finida por la fidelidad de una especie hacia ciertas agrupaciones”* (Braun Blanquet, 1979: 18) y refrendado unánimemente como tal en el Congreso de Amsterdam de 1935. En segundo lugar, la estructura espacial jerárquica que fundamenta el paisaje vegetal precisa una visión de conjunto a diversas escalas de análisis para la que la fitosociología no tiene sustento conceptual ni metodológico.

En este póster se exponen éstas y otras reflexiones que han ido surgiendo a lo largo de la trayectoria biogeográfica de los autores y, sobre todo, de su experiencia en el estudio de la dinámica del paisaje de la laurisilva canaria.

Esta investigación ha sido realizada en el marco del Proyecto de investigación: *Transformaciones históri-*

*cas de los paisajes forestales de montaña. Los Parques Rurales de Anaga y Teno. Tenerife. Islas Canarias.* CSO2009-14116-C03-03. Plan Nacional de I+D. MCINN

**Os bosques de *Quercus suber* na Subprovincia Luso-Extremadurense em Portugal Continental: aspectos sindinâmicos.**

PA6

Silvia Ribeiro<sup>1</sup>; João Castro Antunes<sup>2</sup>; Miguel Ladero<sup>3</sup>; José Carlos Costa<sup>1</sup> & M. Dalila Espírito-Santo<sup>1</sup><sup>1</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com<sup>2</sup> Parque Natural da Serra de S. Mamede. Portalegre. Portugal<sup>3</sup> Departamento de Botânica, Faculdade de Farmácia, Universidade de Salamanca. Espanha.

Foi efectuado um estudo das etapas arbustivas de bosques de *Quercus suber* na Subprovincia Luso-Extremadurense em Portugal Continental, tendo-se reconhecido um novo tojal. Realizaram-se 43 inventários de acordo com a metodologia fitossociológica e, com base na bibliografia existente, reuniram-se mais 30 inventários efectuados em diferentes territórios biogeográficos. Estes últimos dizem respeito a outras comunidades arbustivas descritas e que permitiram um melhor

entendimento da separação do referido tojal. Assim, a análise fitossociológica e as análises classificativas efectuadas permitiram-nos reconhecer e descrever uma nova associação que denominamos de *Lavandulo sampaioanae-Stauracanthetum lusitanicae* ass. nova hoc loco. Diz respeito a um tojal que se caracteriza pela dominância do *Stauracanthus lusitanicus*, e pela presença de *Lavandula sampaioana* e de *Cistus crispus* (que surgem muitas vezes como segundos táxones dominantes). Esta nova

associação foi incluída na aliança *Ulici argentei-Cistion ladaniferi*, dado o elevado número de espécies desta aliança presentes nestas comunidades e a ausência de outras espécies da aliança *Coremation albi* além do *Stauracanthus lusitanicus*. Estes tojais representam a etapa arbustiva de maior degradação nas séries de *Pyro bourgaeanae-Quercus rotundifoliae sigmetum* e também de *Asparago aphylli-Quercus suberis sigmetum*. Ocupam substratos siliciosos, de granito e pontualmente de xisto e, em especial, cascalheiras de planalto e depósitos de *rañas* da bacia hidrográfica do alto Tejo. Verificou-se também que nestes substratos da bacia do alto Tejo em pequenas áreas localizadas de transição do andar meso-mediterrânico inferior para o termomediterrânico superior se verifica que os matagais, pré-bosques e bosques de *Quercus suber* são enriquecidos com elementos edafo-higrófilos, como por exemplo o *Myrtus communis*,

sugerindo-nos, por isso, a extensão da série *Asparago aphylli-Quercus suberis sigmetum* ao território Beirense Meridional.

**Palavras-chave:** vegetação serial, twinspan, *Stauracanthus lusitanicus*, *Asparago aphylli-Quercus suberis S.*

### **Evolución de la vegetación del entorno del embalse de Foix (Barcelona)**

PA7

Josep M. Panareda Clopés, Xavier Úbeda Cartañá, Joaquim Farguell Pérez, Joan Tort Donada, Valerià Paül Carril, Luis González Outeiro, Alejandro Miguel de la Cruz, Alexis Sancho Reinoso & Maravillas Boccio Serrano

Departament de Geografia Física i AGR. Universitat de Barcelona. c/ Montalegre, 6. 08001 Barcelona. España.

jmpanareda@gmail.com

El embalse de Foix se encuentra en el curso del río del mismo nombre en el tramo de la Cordillera Litoral Catalana. El Foix es un típico río mediterráneo de apenas 50 km de longitud. Su cuenca está constituida por materiales calizos. Su régimen fluvial se caracteriza por la irregularidad y estacionalidad, con episodios de crecidas y inundaciones y por un marcado estiaje, a causa del clima mediterráneo litoral. El entorno vegetal estaría dominado por encinares con robles, aunque en la actualidad abundan los matorrales de brezos, jaras y romero, a me-

nudo con un estrato arbóreo de pino carrasco. El espacio agrícola predomina el viñedo con parcelas de olivares; la huerta es totalmente testimonial.

El embalse de Foix se construyó durante las primeras décadas del siglo XX. La finalidad inicial era el regadío de los campos en el área litoral de la comarca del Garraf, aunque diversas circunstancias determinaron una utilización muy parcial de sus aguas para dicho aprovechamiento. El fracaso de los proyectos urbanizadores durante las décadas de 1970 y 1980 permitió la regeneración espontánea

del entorno del embalse, anteriormente dominado por viñedo, primero con el dominio de matorrales con pinos y progresivamente hacia encinares con robles. Dado el interés paisajístico en 1993 se aprueba el Plan Especial de Ordenación del *Parc del Foix*, que incluye la totalidad del embalse y su entorno. A lo largo de los últimos años el nivel de sus aguas se ha mantenido casi de manera continuada en su cota máxima, a causa de la impermeabilidad del fondo, del escaso uso de las aguas y de las aportaciones permanentes de la depuradora de Vilafranca del Penedès. Ello ha permitido un desarrollo inicial del paisaje de ribera, muy puntual y discontinuo en los bordes, y denso y continuo en la cola del embalse.

Los objetivos de esta comunicación son presentar los factores claves en el desarrollo del paisaje vegetal de ribera del embalse de Foix, analizar su composición florística, estructura, funcionamiento y dinámica y elabo-

rar un esquema evolutivo. Se presentan tablas sintéticas y diversos perfiles que sintetizan la situación actual del paisaje vegetal.

En los bordes la vegetación de ribera es escasa y discontinua, a causa del relieve abrupto; sólo se detectan manchas de vegetación en los antiguos fondos de valles. En cambio en la cola se ha desarrollado una notable franja con dominio de comunidades herbáceas de carácter higrófilo. Puntualmente se localizan poblaciones de helóficos, como *Typha sp.* y *Phragmites australis*, aunque de escaso desarrollo.

## **Vegetación acuática, flotante o sumergida de la provincia de Jaén (S. España)**

PA8

Juan Quesada Rincón<sup>1</sup>, Carlos Salazar Mendías<sup>1</sup>, María Lucía Lendínez Barriga<sup>1</sup> & Francisco Valle Tendero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén. 23.071. Jaén (España). jquesari@ujaen.es  
<sup>2</sup>Dpto. Botánica. Universidad de Granada. 18.071. Granada (España).

El área de estudio se centra en las cuencas hidrográficas de los ríos Guadalbullón, Guadalentín, Arroyo Salado y Rumblar en la provincia de Jaén (S. España). Estas cuatro cuencas incluyen las unidades biogeográficas más representativas del territorio giennense, tanto en la provincia Bética (sectores Hispalense, Subbético y Guadiciano-Bastetano) como Luso-Extremadurese (sector Mariánico-Monchiquense).

En términos generales, puede afirmarse que la vegetación acuática resulta escasa en este territorio con clima mediterráneo. En este área, las comunidades de hidrófi-

tos quedan relegadas a un reducido número de enclaves, en los que existe un nivel de agua permanente o semipermanente la mayor parte del ciclo estacional. Sin embargo, la elevada presión antrópica a la que se ven sometidos muchos de estos puntos (urbanismo, desecación de humedales, vertidos industrial en ríos, etc.), ha hecho desaparecer gran parte de este tipo de vegetación.

En el presente panel se estudia la vegetación acuática flotante, sumergida o enraizada, presente en las cuencas citadas anteriormente. Esto ha permitido reconocer has-



ta cuatro clase de vegetación presentes tanto en aguas dulces (*Potametea*, *Lemnetea*, *Charetea fragilis*) como salobres (*Ruppietea*). Se discuten los aspectos relacionados con la composición florística, estado de conservación, distribución biogeográfica y novedades corológicas asociadas a este tipo de vegetación en la provincia de Jaén.

**Diversidade, ecologia e conservação das comunidades de *Asphodelus bento-rainhae***

PA9

Sílvia Ribeiro<sup>1</sup>, Fernanda Delgado<sup>2</sup> & M. Dalila Espírito Santo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com

<sup>2</sup>Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Quinta da Sr<sup>a</sup> de Mércules, 6000-099 Castelo Branco, Portugal.

A espécie *Asphodelus bento-rainhae* é um endemismo lusitano em Perigo de Extinção considerado “Em Perigo Crítico de Extinção” de acordo critérios de ameaça IUCN. É também uma espécie prioritária para conservação e incluída na Convenção de Berna. Tem uma área de distribuição muito localizada, ocorrendo apenas na vertente norte da serra da Gardunha, em carvalhais misto de *Quercus pyrenaica*, *Quercus robur*, castiçais de *Castanea sativa* e em pomares de *Prunus avium* (L.) L. (terraços e taludes). Do ponto de vista biogeográfico, a área insere-se no Superdistrito Zezerense, subsector Subsector Hurdano-Zezerense e Sector Toledano-Tagano

da Província Luso-Extremadurensis.

No levantamento das comunidades foi utilizada a metodologia fitossociológica desenvolvida por Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez, (1981). As comunidades identificadas inserem-se nas séries de carvalho-negral (*Holco mollis-Quercus pyrenaicae* S.) e de sobreiral (*Poterio agrimonioidis-Quercus suberis* S.).

Procurou-se estabelecer a relação entre a presença de *Asphodelus bento-rainhae* e as diferentes comunidades das etapas seriais envolvidas. Deste modo, verificou-se

que este *taxon* ocorre não só no subcoberto dos carvalhais e castiçais bem conservados, mas também em clareiras arbustivas e herbáceas de substituição dos mesmos. Assim, a diversidade florística calculada através dos índices de Shannon, Simpson e equitabilidade foi comparada em situações de carvalhal, castiçal e cerejal.

Os valores de diversidade florística mais elevados foram obtidos nas áreas de castiçal e é aqui também que a espécie se encontra em maior grau de abundância.

A gestão dos habitats onde a espécie ocorre é fundamental para a preservação da espécie e conservação da biodiversidade associada às comunidades de *Asphodelus bento-rainhae*.

Este estudo foi financiado pela Fundação para Ciência e Tecnologia (bolsa SFRH/BD/29515/2006).

Braun-Blanquet, J., 1979. *Fitossociologia. Bases para el estudio de las com. vegetales*. Ed. Blume. Madrid.

Chytrý, M., Tichý, L., Holt, J. & Botta-Dukát, Z., 2002. Det. of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13: 79-90.

Géhu, J. M. & Rivas-Martínez, S., 1981. *Notions fondamentales de phytosociologie in Syntaxonomie*. J. Cramer. Vaduz.

Roleček, J., Tichý, L., Zelený, D. & Chytrý, M., 2009. Modified TWINSpan class. in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Jou. of Veg. Sc.* 20: 596–602

ter Braak C. J. F. & Smilauer, P., 2002. *CANOCO ref. manual and user's guide to Canoco for Windows*. Microcomputer Power, Ithaca, NY, US.

Tichý, L. & Chytrý, M., 2006. Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *Jou. of Veg. Sc.* 17: 809-818.

Tichý, L., 2002. JUICE, software for vegetation classification. *Jou. of Veg. Sc.* 13: 451-453.

***Fraxino angustifoliae-Ulmetum glabrae*: um bosque endémico beiraduriense extremamente**

PA10

**localizado**Tiago Monteiro-Henriques<sup>1</sup>, José Carlos Costa<sup>1</sup>, Annalisa Bellu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal. tmh@isa.utl.pt

<sup>2</sup> Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal.

A ocorrência natural de *Ulmus glabra* em Portugal continental tem sido recentemente reconhecida. Tal presença corresponde a ocorrências pontuais, periféricas, destacadas da distribuição centro-norte europeia da espécie. A *U. glabra* coloniza solos ricos em bases, frescos e pedregosos, geralmente em zonas declivosas (escarpas, canhões sombrios) dos andares supra a orotemperado, sob ombrótipo húmido a hiper-húmido. Tal combinação edafoclimática é rara em Portugal continental, no entanto, no decorrer da realização de inventários

na Serra do Montemuro, num troço particularmente encaixado do rio Balsemão, foi detectado um bosque mesófilo a tempori-higrófilo, dominado por *U. glabra* e *Fraxinus angustifolia*, extremamente localizado, sobre xistos siltíticos ordovícicos, sob termótipo supratemperado e ombrótipo hiper-húmido. Tal bosque é descrito e tipificado, no presente trabalho, na nova associação *Fraxino angustifoliae-Ulmetum glabrae*. Demonstra-se, com recurso a um sistema de informação geográfica, que tais exigências ecológicas (declives elevados, substratos ricos

em bases, termótipo supra a orotemperado e ombrótipo húmido a hiper-húmido) poderão ocorrer em pequenas áreas de algumas serras do norte de Portugal continental. Trata-se de uma associação com ecologia semelhante às comunidades alpinas e pirenaicas da aliança *Tilio-Acerion*, no entanto, dada a distância àquelas comunidades e dada a ausência de ulteriores elementos florísticos comuns, opta-se por colocar a associação aqui descrita na classe *Querco-Fagetea* (*Fagetalia sylvaticae*, *Pulmonario longifoliae-Quercion roboris*) dada a sua índole mesotrófica e a presença de *Prunus avium* e de *Phyllitis scolopendrium* subsp. *scolopendrium*. Tal comunidade merece atenção especial e estatuto de protecção adequado, já que as localizações encontradas correspondem, com grande probabilidade, a um refúgio interglaciário para a *U. glabra*, que se encontra ameaçada por diversas razões, das quais se destacam: i) o aumento da mortali-

dade da *U. glabra* devido à *Ceratostomella ulmi*; ii) as alterações climáticas actuais, dado que a *U. glabra* é intolerante à seca prolongada.

**Palavras-chave:** *Ulmus glabra*, sintaxonomia, bosque mesotrófico, serra do Montemuro, Portugal.

**A subaliança *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* em Portugal continental**

PA11

Tiago Monteiro-Henriques<sup>1</sup>, José Carlos Costa<sup>1</sup>, Annalisa Bellu<sup>2</sup>, Carlos Aguiar<sup>3</sup> & Estevão Portela-Pereira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal. tmh@isa.utl.pt

<sup>2</sup> Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal.

<sup>3</sup> Departamento de Biologia, Escola Superior Agrária de Bragança, Campus de Santa Apolónia - Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.

A subaliança *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* (*Populion albae*, *Populetales albae*, *Salici purpureae-Populetea nigrae*) reúne os bosques climáticos temporais higrófilos das zonas mais elevadas das margens dos rios – raramente inundadas – bem como de cabeceiras de linhas de água – onde o caudal não chega a ser permanente. Com base em inventários realizados desde 2004, são propostos dois novos sintáxones no âmbito desta subaliança: *Hedero hibernicae* e *Fraxinetum angustifoliae*

*omphalodetosum nitidae* e *Clematido campaniflorae-Celtidetum australis*. Por fim, apresenta-se uma análise de agrupamento (*cluster analysis*) com todas as comunidades pertencentes a esta subaliança, com presença reconhecida em Portugal continental. Tal análise revelou que a sintaxonomia – actual e proposta – é consistente, discriminando claramente os sintáxones em causa.

**Palavras-chave:** Sintaxonomia, bosques temporais higrófilos, *Fraxinus angustifolia*, *Celtis australis*.

***Cytiso grandiflori-Arbutetum unedonis* uma nova associação de medronhais do sector**

PA12

**Lusitano-Duriense**Tiago Monteiro-Henriques<sup>1</sup>, José Carlos Costa<sup>1</sup>, Annalisa Bellu<sup>2</sup>, Carlos Aguiar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal. tmh@isa.utl.pt

<sup>2</sup> Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal.

No presente trabalho descreve-se uma nova associação *Cytiso grandiflori-Arbutetum unedonis* (*Quercetea ilicis*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Ericion arbo-reae*) que representa a primeira etapa de substituição, ou orla, dos sobreirais de *Physospermo cornubiensis-Quercetum suberis quercetosum fagineae* e dos carvalhais de *Hedero hibernicae-Quercetum fagineae*, no sector Lusitano-Duriense. Trata-se de um pré-bosque dominado por *Arbutus unedo* geovicário dos medronhais *Erico scopariae-Arbutetum unedonis* do qual se diferencia

pela presença de *Quercus faginea* subsp. *faginea*, *Cytisus grandiflorus* subsp. *grandiflorus*, *Lonicera etrusca*, *L. periclymenum* subsp. *hispanica*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Asparagus acutifolius*, *A. aphyllus*, *Arisarum simorhinum*, *Melica minuta* subsp. *arrecta* e pela ausência de plantas da *Ericion umbellatae*, tais como *Erica cinerea*, *E. australis*, *Calluna vulgaris*, *Lithodora prostrata* subsp. *prostrata* etc.

**Palavras-chave:** Sintaxonomia, medronhal, *Arbutus unedo*.

**Gestão e restauro de ecossistemas: TRP (Técnica de Refotografia de Paisagem) como ferramenta.**

PB1

Aida Pupo-Correia<sup>1</sup>, José Aranha<sup>2</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>E. S. Jaime Moniz, Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal, aidapupo@sapo.

<sup>2</sup>Departamento Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

<sup>3</sup>Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal

ai-

Com recurso a exemplos concretos da paisagem vegetal da ilha da Madeira é abordada a potencialidade da refotografia de paisagem histórica como ferramenta para aceder a informação sobre a dinâmica das comunidades que constituem as séries de vegetação.

Através da Técnica de Refotografia de Paisagem (TRP), com fotografias históricas obtidas no final do século XIX, foi avaliada quantitativamente a alteração e dinâmica da vegetação, utilizando software de processamento de

imagem (IDRISI 32), tabelas de contingência e coeficiente de Cohen.

Neste âmbito são apresentados os resultados obtidos para a dinâmica das comunidades de determinadas etapas de algumas séries climatófilas do modelo de vegetação proposto por Capelo e colaboradores (2004) para a ilha da Madeira que permitem apontar para recuperação da vegetação nativa de acordo com a sucessão ecológica, constatar a ocorrência de uma comunidade como



provável para-climax e outros que mostram a destruição e regressão da vegetação natural. Apesar das limitações, o método providencia o acesso a informação mais objectiva, permite estimar a tendência geral para as áreas cobertas pelas fotografias e avaliar a resiliência dos ecossistemas, contribuindo deste modo para as actividades de conservação e recuperação.

São também apresentados exemplos que apoiam a possibilidade de em ecossistemas invadidos obter informação sobre o estado anterior à invasão, “timelag” das espécies exóticas e padrão de invasibilidade. Dado que as estratégias para erradicar plantas invasoras dependem não só da biologia das espécies mas também da extensão e tempo de ocupação, a técnica constitui um auxiliar para o planeamento das actividades de gestão e controlo das exóticas invasoras.

Dada a necessidade de monitorização durante os anos que se seguem às actividades de restauro e principalmente se envolvem a remoção de exóticas, a refotografia de paisagem a curto prazo pode contribuir para assegurar o sucesso de actividades com vista à recuperação dos ecossistemas.

**Partitioning floristic diversity of native forests across scales and gradients in a mountain National Park**

PB2

Isabel da Rocha<sup>1,2\*</sup>, J. Marques<sup>1,2</sup>, Paulo Alves<sup>1,2</sup>, Jorge Capelo<sup>3</sup> & João Honrado<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos. Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre, s/n – 4169-007 Porto, Portugal. isabelrocha@fc.up.pt

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências. Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre, s/n – 4169-007 Porto, Portugal.

<sup>3</sup>Estação Florestal Nacional. Departamento de Ecologia, Recursos Naturais e Ambiente. Quinta do Marquês, Av. Da República, 2780 – 149 Oeiras, Portugal. CBA, Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa, Portugal.

Forest biodiversity is known to be determined by multiple ecological drivers, acting at distinct scales, and to be currently submitted to a multiplicity of pressures worldwide. Climate change, land use change, fire regime and biological invasions are considered major determinants of forest biodiversity and dynamics. Nature reserves, where human activities tend to be less intensive and more spatially localized, have a special respon-

sibility towards the preservation of such biodiversity.

We assessed, through multivariate statistics, the patterns of vascular plant diversity (species richness and floristic composition) in the Peneda-Gerês National Park, in Northern Portugal, where as many as 12 distinct native forest types have been described. Such a thorough characterization of these forest types, in terms of

their ecology, biodiversity and conservation status, will allow us to deliver a set of basic principles to prioritize areas and measures related to conservation management and ecological restoration.

The Park is located close to a regional biogeographic border, has an altitude range of ca. 1500m, and is characterized by complex physiography, factors that together could largely explain such diversity of forest vegetation types and determine their compositional heterogeneity. We used a representative set of phytosociological relevés, collected in native forest patches, in order to evaluate how altitude-driven climate gradients and local topographic soil gradients jointly shape the spatial patterns of floristic composition and species richness of native forests in the National Park. Interactions between these two types of gradients, relatable to ecological compensation processes, are assessed and discussed in

terms of their implications for the conservation and management of forest plant diversity in the area. Finally, a possible role for other drivers (e.g. local land use) in determining forest plant diversity is also considered and its implications for conservation planning and management are also discussed.

**Recuperação das comunidades de *Arbutus unedo* L. no Alentejo e Algarve sujeitas a ciclos e características de incêndios florestais distintos**

PB3

Marízia Menezes Dias Pereira<sup>1,2</sup> & Nuno Guiomar<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7000 Évora, Portugal<sup>2</sup> Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Núcleo da Mitra, Apartado 94, 7002-774 Évora mariziacmdp3@gmail.com

As análises da regeneração da vegetação pós-incêndio podem ser efectuadas à escala das populações, das comunidades ou da paisagem. Todavia, uma parte considerável dos estudos realizados centra-se em observações de uma espécie-alvo, particularmente em alguns aspectos particulares da sua ecofisiologia, como as estratégias de regeneração. Por outro lado muitos deles consistem em análises de curto prazo, e raramente estabelecem relações de contexto, quer no que concerne ao regime de incêndios nas áreas de estudo e comportamento do fogo, quer sobre características biofísicos que

podem constituir factores limitantes ao desenvolvimento de determinadas espécies ou comunidades. Foram efectuadas várias prospecções de campo no Alentejo e Algarve, com o objectivo de avaliar a evolução da recuperação das comunidades de *Arbutus unedo* L. pós-incêndio, e determinar assim a sua resiliência ao fogo. No Alentejo a recorrência de incêndios é relativamente baixa, assim como a sua severidade. Contudo, face a condições meteorológicas favoráveis as ocorrências registadas tendem a gerar mais incêndios e áreas ardidas de maior extensão, devido à acumulação de combustí-

veis, como foi observado 2003 e 2005. No caso particular do Algarve, as prospecções foram concentradas nas serras de Monchique e Caldeirão, que foram dramaticamente afectadas por incêndios florestais de grande dimensão, registados em 2003 e 2004 respectivamente, mas com ciclos de fogo distintos dos que ocorrem no Alentejo. Foram identificadas as várias etapas de recuperação e aplicados de processos de aquisição de conhecimento em Sistemas de Informação Geográfica através da integração de dados do regime de incêndios, das características potenciais dos incêndios e de caracterização biofísica. Os resultados obtidos permitiram não só concluir acerca da resiliência destas comunidades ao fogo através da comparação com os resultados obtidos nos mesmos locais em área não ardida, mas também determinar ciclos de intervenção em matéria de gestão de combustíveis, dada a sua elevada susceptibilidade a

incêndios florestais.

**Palavras chave:** Resiliência, espécies de rebentação obrigatória, pós-fogo, padrões de regeneração

## Esboço da Carta da Vegetação Potencial Climatófila do Município de Mértola – Uma primeira aproximação

PB4

Paula Mendes<sup>1</sup>, C.Vila-Viçosa<sup>1</sup>, M.J.Roxo<sup>2</sup>, P. Casimiro<sup>2</sup>, Carlos Pinto-Gomes<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup> Universidade de Évora – Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Évora. \*cpgomes@uevora.pt

<sup>2</sup> Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – Departamento de Geografia e Planeamento Regional

No âmbito da tese de Mestrado em Gestão e Conservação de Recursos Naturais sobre a vegetação do Monte do Vento (Município de Mértola), surgiu a necessidade de melhor compreender e identificar a vegetação natural potencial deste território.

Tal necessidade surgiu através da observação de elementos florísticos característicos da dinâmica de um sobreiral potencial, por oposição ao azinhal de *Myrto communis-Quercetum rotundifoliae* diagnosticados para

este território, essencialmente silicícola, seco a sub-húmido e termomediterrânico.

Neste sentido, foi realizado o esboço da Carta de Vegetação Potencial Natural do Município de Mértola, tomando por base o reconhecimento dos diferentes elementos florísticos diferenciais que permitem a filiação da vegetação potencial do território num sobreiral, como sejam *Erica australis*, *Arbutus unedo*, *Cistus populifolius*, *Lavandula viridis*, *Phyllirea angustifolia* e *Quercus*

*suber.*

A metodologia aplicada consistiu na referenciação geográfica (GPS) dos elementos supracitados, tendo sido identificadas as variáveis morfoestruturais e edafoclimáticas do território que permitem compreender a ocorrência dos elementos supracitados. Posteriormente foi realizada a análise cartográfica em ambiente SIG, tendo sido possível diagnosticar a presença de duas séries de vegetação climatófila, para o município em questão (Azinhal e Sobreiral).

Este trabalho além de ter aprofundado o conhecimento da vegetação potencial climatófila do município de Mértola permitiu ainda validar o projecto de restauro florestal, já encetado no Monte do Vento, através da confirmação da vegetação potencial local, que neste caso se insere num sobreiral climatófilo.

**Palavras-Chave:** Vegetação climatófila, Município de Mértola; Fitossociologia; Carta de Vegetação Potencial; SIG

## **Evolução dos hotspots de biodiversidade na Ilha da Madeira entre 1990 e 2007 em relação com alterações no uso do solo**

PB5

Sandra Mesquita<sup>1</sup>, Jorge Capelo<sup>2</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Umbelata, Av. 24 de Julho, 64, 4<sup>o</sup>dto. 1200-870 Lisboa, mesquita.s@gmail.com;

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Recursos Biológicos, IP, Unidade de Silvicultura e Produtos Florestais, Quinta do Marquês. 2780-159 Oeiras

<sup>3</sup> Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal

Apresenta-se uma análise diacrónica das áreas de vegetação natural da Ilha da Madeira, para os anos de 1990 e 2007, de onde se deduzem estimativas de variação das áreas onde ocorrem táxones com interesse para conservação. A análise apresentada fundamenta-se na cartografia de vegetação natural deste território nos instantes de tempo considerados (1990 e 2007), obtida pelo cruzamento de cartografia de ocupação do solo nesses mesmos instantes e de cartografia de vegetação

potencial. A cada combinação de série de vegetação e tipo fisionómico, deduzido a partir do uso do solo, é possível associar uma comunidade vegetal concreta; a partir desta deduz-se um elenco florístico médio para cada um dos instantes considerados. Deste modo, estima-se a riqueza florística correspondente às plantas com interesse para conservação, com especial relevância no que respeita a espécies endémicas – do arquipélago, do conjunto Madeira-Canárias e da Madeira-Canárias-Açores. É assim possível realizar uma análise



diacrónica da riqueza florística, com expressão espacial, nomeadamente no que respeita ao aumento ou diminuição das áreas de vegetação natural. Faz-se uma análise das relações entre estes descritores e os actuais espaços protegidos da Ilha da Madeira, assim como entre os mesmos e as alterações ocorridas na ocupação do território. Este estudo permite deduzir acerca da eficácia das actuais figuras de conservação da natureza deste território – parques, reservas e sítios RN2000 – na efectiva protecção da biodiversidade da Ilha da Madeira.

**Palavras-chave:** Madeira, cartografia de vegetação actual, figuras de conservação da natureza, uso do solo

### **Análisis de las tendencias de las temperaturas medias de España Continental (1961-2006)**

PC1

Sara del Río González<sup>1</sup>, Luis Herrero Cembranos<sup>1</sup>, Ramón Álvarez-Esteban<sup>2</sup>, María Pilar Rodríguez<sup>3</sup> & Ángel Penas Merino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Instituto de Ganadería de Montaña (Centro Mixto ULE-CSIC). Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

<sup>2</sup>Departamento de Economía y Estadística (Área de Estadística e Investigación Operativa). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

<sup>3</sup>Departamento de Economía y Estadística (Área de Economía Aplicada). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

Se realiza en este trabajo un análisis de la evolución de las tendencias mensuales, estacionales y anuales de las temperaturas medias de España Continental desde el año 1961 hasta el año 2006 a partir de datos tomados de 171 estaciones meteorológicas facilitadas por la AEMET (Agencia Española de Meteorología). La magnitud de las tendencias se ha derivado de las pendientes

de las rectas de regresión utilizando el método de mínimos cuadrados, en tanto que la significación estadística de las mismas se determinó a través del test estadístico de Mann-Kendall. El estudio se completa con un análisis de la distribución espacial de dichas tendencias mediante técnicas geoestadísticas de interpolación.

## **Análisis de las tendencias de las temperaturas medias de las máximas y de las mínimas de España Continental (1961-2006)**

PC2

Sara del Río González<sup>1</sup>, David Ríos Cornejo<sup>2</sup>, Luis Herrero Cembranos<sup>1</sup> & Ángel Penas Merino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Instituto de Ganadería de Montaña (Centro Mixto ULE-CSIC). Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

<sup>2</sup>Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

Se pretende establecer en el presente trabajo la bioclimatología de la Cordillera Cantábrica y de las Montañas Suroccidentales Leonesas. Delimitando las áreas correspondientes a los Macrobioclimas Templado y Mediterráneo, así como de los bioclimas Templado Oceánico y Mediterráneo Pluviestacional Oceánico; también los territorios pertenecientes a la variante bioclimática Submediterránea, así como las áreas pertenecientes a los distintos termotipos, ombrotipos y las que poseen

distinta tipología respecto a la continentalidad. Finalmente se establecerán cartográficamente a escala 1:200.000 la unidades isobiclimáticas del territorio de estudio.

## **Bioclimatología de la Cordillera Cantábrica y de las Montañas Suroccidentales Leonesas**

PC3

Sara del Río González<sup>1</sup> Luis Herrero Cembranos<sup>1</sup>, Ramón Álvarez-Esteban<sup>2</sup>, María Pilar Rodríguez<sup>3</sup>  
& Ángel Penas Merino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Instituto de Ganadería de Montaña (Centro Mixto ULE-CSIC). Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

<sup>2</sup>Departamento de Economía y Estadística (Área de Estadística e Investigación Operativa). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

Se realiza en este trabajo un análisis de la evolución de las tendencias mensuales, estacionales y anuales de las temperaturas medias de las máximas y de las mínimas de España Continental desde el año 1961 hasta el año 2006 a partir de datos tomados de 171 estaciones meteorológicas facilitadas por la AEMET (Agencia Española de Meteorología). La magnitud de las tendencias se ha derivado de las pendientes de las rectas de re-

gresión utilizando el método de mínimos cuadrados, en tanto que la significación estadística de las mismas se determinó a través del test estadístico de Mann-Kendall. El estudio se completa con un análisis de la distribución espacial de dichas tendencias mediante técnicas geoestadísticas de interpolación y con un estudio de variación del DTR (diurnal temperature range).

**Comportamiento bioclimático de los matorrales climáticos de la Cordillera Cantábrica y de las Montañas Suroccidentales Leonesas**

PC4

Luis Herrero Cembranos, Sara del Río González, Linda González de Paz & Ángel Penas Merino

Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Instituto de Ganadería de Montaña (Centro Mixto ULE-CSIC). Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León (España)

Se realiza en este trabajo un análisis bioclimático del comportamiento de la vegetación arbústiva de carácter climático, así como de la flora que la constituye, tanto de la Cordillera Cantábrica, como de los matorrales climáticos de las Montañas Suroccidentales Leonesas. Se trata con este estudio de establecer la relación biunívoca entre la vegetación potencial, en este caso los matorrales climáticos y la diagnosis bioclimática de la misma y viceversa, así como la posible utilización de táxones como bioindicadores bioclimáticos en un terri-

torio, para lo cual utilizamos, en este caso, dos áreas con una gran concomitancia entre ellas, pues si bien ambas son macrobioclimáticamente templadas, existen diversos matices, sobre todo en cuanto a su mediterraneidad o no, amén de las correspondientes variaciones ombrotípicas

**Utilização do modelo fitossociológico como ferramenta para o estudo da precipitação oculta na ilha da Madeira**

PC5

Celso Figueira<sup>2</sup>, Susana Prada<sup>1,2</sup> & Miguel Sequeira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Competência de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus Universitário da Penteada 9000-390 Funchal, Madeira.

<sup>2</sup>Centro de Estudos da Macaronésia, Campus Universitário da Penteada 9000-390 Funchal, Madeira; celsoso\_figueira@hotmail.com

Situada no Atlântico Norte, a cerca de 600 km a sudoeste de Portugal Continental, a ilha da Madeira apresenta uma vegetação muito diversificada, fruto da sua posição geográfica e orografia muito acidentada. A ilha forma uma cordilheira de altitude superior a 1800 m.s.m. e de orientação E-W, tornando-se assim uma barreira quase perpendicular à circulação dos ventos alísios de nordeste, que predominam durante a maior parte do ano nesta zona do Atlântico. Esta situação dá origem a um fenómeno a que localmente se dá o nome de “mar de nuvens”. Quando os húmidos ventos alísios encontram a barreira montanhosa são forçados a subir,

o que leva ao seu arrefecimento adiabático e consequente formação de uma faixa de nuvens e nevoeiros na vertente norte que geralmente se situa entre os 800-1600 m.s.m. durante uma média de aproximadamente 220 dias anuais. É dentro deste mar de nuvens que ocorre o fenómeno da precipitação oculta, quando as gotículas de água em suspensão no nevoeiro são interceptadas pela vegetação e caem posteriormente no solo. A quantificação dos volumes de água provenientes do nevoeiro que entram nos ecossistemas é importante, não só para o conhecimento da ecologia local, mas também como uma ferramenta de gestão dos ecossistemas natu-

rais do e dos recursos hídricos da ilha da Madeira.

Durante os últimos anos têm sido desenvolvidos vários trabalhos sobre esta temática na Madeira e o modelo fitossociológico de vegetação potencial da ilha da Madeira (Capelo et al., 2004) tem demonstrado ser uma importante ferramenta na interpretação dos dados obtidos. O modelo tem-se revelado útil na obtenção das diferentes áreas de vegetação potencial com condições para a ocorrência de precipitação oculta, bem como no cálculo da quantidade de água extra potencial que poderá entrar no ecossistema. O passo seguinte deverá ser o da cartografia total da vegetação actual da ilha da Madeira tendo como base este modelo fitossociológico, para que os dados de precipitação oculta obtidos possam ser aplicados à realidade no terreno. Desta forma esperamos evidenciar o papel das actuais comunidades vegetais na captura da água dos nevoeiros e assim contribuir para uma correcta gestão e protecção das mesmas.

**Distribución y dinámica de *Robinia pseudoacacia* en la ribera del río Tordera (Barcelona-Girona, España)**

PC6

Josep M. Panareda Clopés &amp; Maravillas Boccio Serrano

Departament de Geografia Física i AGR. Universitat de Barcelona. c/ Montalegre, 6. 08001 Barcelona. España.  
Jmpanareda@gmail.com

La falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) es un árbol caducifolio procedente del centro y este de los Estados Unidos. Fue introducida en Europa en el siglo XVII y tradicionalmente ha tenido muchas utilidades. Se plantó para protección de taludes y peñas, en especial para evitar su erosión y destrucción durante las lluvias copiosas y ante crecidas e inundaciones. Esta capacidad es derivada de sus raíces gruesas y con ramificaciones largas y rastreras, que pueden echar retoños a larga distancias. Por otro lado, la madera tiene múltiples aplicaciones, ya que es pesada, dura y tenaz. Se utiliza en carretería, en

tornería y para aperos de labranza. Al ser muy duradera en contacto con el suelo se emplea para postes y varas. Distintas partes de la falsa acacia (corteza, raíces, flores) son aprovechadas como medicinales. Además, ha sido plantada en calles, paseos, plazas y jardines.

Todas esas utilidades chocan con la nueva perspectiva que se tiene a causa de su buena adaptación en los lugares más o menos húmedos, ya que es considerada una de las plantas invasoras más dañinas. Incluso algunos organismos de gestión ambiental han elaborado y ejecutado planes de exterminación.



En la presente comunicación se analiza su distribución y dinámica en las riberas del río Tordera (Barcelona-Girona, España). Se parte de esta consideración reciente y su contradicción al tener constancia de que tradicionalmente la falsa acacia ha sido plantada en los márgenes fluviales, favorecida y objeto de un aprovechamiento forestal continuado. Se ha constatado de que algunas llanuras aluviales inferiores libres de usos tradicionales (pastoreo y agrícola) han sido colonizadas recientemente por masas notables de falsas acacias. Así mismo algunos márgenes de torrentes que se mantenían libres de arbustos y de zarzas para facilitar el pastoreo, actualmente han sido ocupados por densos e impenetrables bosquetes de falsas acacias.

Se han efectuado diversos inventarios y se han llevado a cabo observaciones de campo para detectar las características de su dinámica y evolución. Diversos mapas y

perfiles permiten expresar la distribución de las falsas acacias y su relación con la topografía, los suelos y antiguos usos. Interesa de manera especial conocer cuáles son los espacios que la falsa acacia está colonizando y en qué condiciones.

A partir de encuestas se ha elaborado una síntesis de sus usos y aprovechamientos tradicionales, y cuáles de ellos subsisten en la actualidad.

Finalmente se plantea la concepción que se tiene de la falsa acacia, como planta invasora, y si realmente son justificadas las intervenciones para su exterminación.

Esta investigación ha sido realizada en el marco del Proyecto de investigación: *Evolución de los paisajes mediterráneos de ribera*, PT2008-S0504-PANAREDA del Institut d'Estudis Catalans.

**ÍNDICE DE AUTORES**

Aguiar, C.	18, 20, 22, 24, 38, 102, 103
Almeida, A.C.	50
Almeida, P.	54
Almeida Fernandes, J. P.	84
Alonso, J.	38
Álvarez Esteban, R.	114, 115
Alves, P.	38, 106
Aranha, J.	48, 104
Archanjo, K.M.P.A.	32
Arsénio, P.	40, 58
Arozena, M.E.	90
Barbour, M.G.	62
Barreto Caldas, F.	38
Bellu, A.	22, 100, 102, 103
Blasi, C.	14
Boccio Serrano, M.	94, 120
Borges, P.A.V.	56
Calmeiro, T.	58
Cano, E.	28
Capelo, J.	18, 46, 76, 78, 106, 112
Casimiro, P.	110

Castro Antunes, J.	24, 92
Costa, J.C.	18, 22, 24, 40, 46, 52, 56, 58, 70, 82, 88, 92, 100, 102, 103
Crespi, A.	74
da Rocha, I.	106
da Silva, G.F.	32, 72
del Río González, S.	114, 115, 116, 117
Delgado, F.	98
Domingos, T.	68
Espírito Santo, M.D.	18, 26, 84, 98
Farguell Pérez, J.	94
Fernández Núñez, E.	20
Fidalgo, S.	58
Figueira, C.	118
Figueiredo, A.	48, 50, 84
Freitas, P.M.	70
Geraldes, M.	54
Gonçalves, J.	38
González de Paz, L.	117
González Outeiro, L.	94
Guiomar, N.	60, 108
Gutierrez, F.	52, 54, 70

Herrero Cembranos, L.	114, 115, 116, 117
Honrado, J.	18, 22, 38, 106
Jardim, R.	76
Ladero, L.	26, 86, 92
Lendínez Barriga, M.L.	94
Lousã, M.	18, 82
Marques, J.	106
Martins, M.	56, 70
Meireles, C.	28
Mendes, A.	40
Mendes, P.	110
Mendes, T.	58
Mesquita, S.	112
Miguel de la Cruz, A.	94
Monteiro Henriques, T.	22, 58, 100, 102, 103
Moreira, E.	52
Neto, C.	18, 46, 52, 54, 56, 70
Neves, A.	58
Oliveira, D.	58
Orestes Cerdeira, J.	58
Paiva Ferreira, R.	28

Panareda, J.M.	90, 94, 120
Paül Carril, V.	94
Penas Merino, A.	114, 115, 116, 117
Pereira, M.M. D.	60, 88, 108
Pezzopane, J.E.M.	32, 72
Pinto, D.	58
Pinto Gomes, C.	28, 110
Pires, J.	20
Portela Pereira, E.	46, 102
Pozo Ortego, I.	56
Prada, S.	118
Prieto J.	58
Pupo Correia, A.	48, 50, 104
Quesada Rincón, J.	96
Ramil Rego, P.	36
Redondo Garcia, M.M.	30
Reis, E.	70
Ribeiro, S.	26, 56, 86, 92, 98
Ríos Cornejo, D.	116
Rivas Martínez, S.	62
Rocha, J.	74

Rodríguez, M.P.	114, 115
Rodríguez González, P. A.	44
Roxo, M.J.	110
Salazar Mendías, C.	96
Sánchez Mata, D.	62
Sancho Reinoso, A.	92
Santos, L.	58
Santos, P.	58
Schmitt, T.	54
Sequeira, M.M.	48, 50, 76, 84, 104, 112, 118
Silva, R.	74
Silva, S.	58
Teixeira, A.F.	72
Tort Donada, V.	94
Úbeda Cartañá, X.	94
Uricchio, J.	58
Valle Tendero, F.	94
Vieira, G.	54
Vila Viçosa, C.	110

**LISTA DE PARTICIPANTES**



AIDA PUPO-CORREIA

E. S. Jaime Moniz, Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal, Portugal.

aidapupo@sapo.pt

ALBANO AUGUSTO FIGUEIREDO

Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Coimbra, Largo da Porta Férrea, 3004-530 Coimbra, Portugal

geofiguc@gmail.com

ANA CAPERTA

CBAA & Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal.

anadelanay@isa.utl.pt

ANA MARGARIDA GANCHO

Cumeadas. Praceta 1º de Maio, nº 6, 6ª esq. 2745 - 316 Queluz. Portugal

margotgancho@yahoo.com

ANA PAULA PAES

CBAA & Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal.

ÁNGEL PENAS MERINO

Dept de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Bioló-

gicas y Ambientales, Inst. de Ganadería de Montaña (Centro Mixto ULE-CSIC). Campus de Vegazana s/n. Un. de León. 24071 León, España.

dbvapm@unileon.es

ANNALISA BELLU

Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal.

CARLO BLASI

Dept. Environmental Biology, Sapienza University of Rome, Italy.

carlo.blasi@uniroma1.it

CARLOS AGUIAR

Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Santa Apolónia, 5301-855 Bragança, Portugal.

cfaguiar@ipb.pt

CARLOS JOSÉ PINTO GOMES

Dep. Ecologia, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais 2, 7000 Évora, Portugal.

cpgomes@uevora.pt

CARLOS SALAZAR MENDIAS

Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén. 23.071. Jaén, España. csalazar@ujaen.es

CARLOS DA SILVA NETO

Instituto Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade 1600-214, Lisboa, Portugal.

cneto@campus.ul.pt

DANIEL SANCHEX MATA

Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. E-28040 Madrid, España.

dsmata@farm.ucm.es

DAVID RÍOS CORNEJO

Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León, España.

ESTEVIÃO PORTELA-PEREIRA

Instituto Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade 1600-214, Lisboa, Portugal.

estevao@campus.ul.pt

FRANCISCO SACRAMENTO GUTIERRES

Instituto Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade 1600-214, Lisboa, Portugal.

franciscogutierrez@campus.ul.pt

GILSON FERNANDES DA SILVA

Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, Brasil.

gfsilva2000@yahoo.com

ILÍDIO MOREIRA

CBAA, Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349 -017 Lisboa, Portugal.

ilidiomor@sapo.pt

ISABEL MARIA PEREIRA BARATA ROCHA

Department of Botany, University of Porto, Faculty of Sciences, Rua Campo Alegre s/nº, 4169-007 Porto

isabelrocha@fc.up.pt

JOÃO FILIPE FIGUEIREDO DA ROCHA

Department of Botany, University of Porto, Faculty of Sciences, Rua Campo Alegre s/nº, 4169-007 Porto, Portugal.

joaoffrocha@portugalmail.pt

JOÃO HONRADO

CIBIO & Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, R. Campo Alegre 1191, 4159-181 Porto, Portugal.

jhonrado@fc.up.pt

JOSÉ CARLOS COSTA

CBAA, Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349 -017 Lisboa, Portugal.

jccosta@isa.utl.pt

JORGE CAPELO

Dep. Ecologia, Estação Florestal Nacional, INRB, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal.

jorge.capelo@inrb.pt

JOSEP M. PANAREDA

Departament de Geografia Física i AGR. Universitat de Barcelona. c/ Montalegre, 6. 08001 Barcelona. Espanha.

jmpanareda@gmail.com

JUAN QUESADA RINCON

Dpto. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén. 23.071. Jaén, Espanha.

jquesari@ujaen.es

LUIS HERRERO CEMBRANOS

Dep. Biod. y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Fac. de Ciencias Biol. y Ambientales, Inst. Ganadería de Montaña (Centro Mixto ULE-CSIC). Campus de Vegazana s/n. Uni. de León. 24071 León, Espanha. dbvlhc@unileon.es

MARIA EUGENIA AROZENA

Dpto. de Geografía. Universidad de La Laguna. Campus de Guajara s/n. 38071 S/C de Tenerife, Espanha.

mearozco@ull.es

MARIA DALILA ESPÍRITO SANTO

CBAA & Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal.

dalilaesanto@isa.utl.pt

MARAVILLAS BOCCIO SERRANO

Departament de Geografia Física i AGR. Universitat de Barcelona. c/ Montalegre, 6. 08001 Barcelona, Espanha.

maboccio@gmail.com

MARIA MANUELA REDONDO-GARCIA

Dpto. Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense de Madrid, Espanha.

mredondo@ghis.ucm.es

MARIA TERESA CALVÃO

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Campus da Caparica 2829-516 Caparica, Portugal.

mtr@fct.unl.pt

MÁRIO FERNANDES LOUSÃ

CBA & Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal.  
mariolousa@isa.utl.pt

MARIZIA CLARA MENEZES DIAS

Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Núcleo da Mitra, Apartado 94, 7002-774 Évora, Portugal.  
mariziacmdp3@gmail.com

MIGUEL GERALDES

Instituto Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade 1600-214, Lisboa, Portugal.  
mgeraldes@campus.ul.pt

MIGUEL MENEZES SEQUEIRA

Centro de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000 Funchal, Portugal.  
sequeira@uma.pt

MÓNICA MARTINS

Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Edifício da Faculdade de Letras, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal.  
mcmeb@hotmail.com

PABLO RAMIL-REGO

Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural-IBADER, Universidade de Santiago de Compostela, Espanha.  
bibader@lugo.usc.es

PATRÍCIA MARIA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.  
patri@isa.utl.pt

PEDRO ARSÉNIO

CBA & Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal.  
arseniop@isa.utl.pt

SALVADOR RIVAS-MARTÍNEZ

Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. E-28040 Madrid, Espanha.  
Rivas-Martinez.cif@tsai.es

SANDRA MESQUITA

Umbelata, Av. 24 de Julho, 64, 4ºdto. 1200-870 Lisboa, Portugal.  
mesquita.s@gmail.com

SARA DEL RÍO GONZÁLEZ

Dep. de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Fac. de Ciencias Biológicas y Ambientales, Inst. de Ganadería de Montaña (Centro Mixto ULE-CSIC). Campus de Vegazana s/n. Universidad de León. 24071 León, España.  
sara.delrio@unileon.es

SILVIA RIBEIRO

CBA & Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal.  
silvia.sbenedita@gmail.com,

TIAGO DOMINGOS

Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento, Área Científica de Ambiente e Energia, DEM. Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa, Portugal.  
tdomingos@ist.utl.pt

TIAGO MONTEIRO-HENRIQUES

Centro de Botânica Aplicada à Agricultura (CBA), Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa (TULisbon), Tapada da Ajuda 1300-049 Lisboa, Portugal.  
tmh@isa.utl.pt