

**11º ENCONTRO NACIONAL DE ECOLOGIA**

**LIVRO DE RESUMOS**

**20, 21 E 22 DE NOVENBRO - UTAD  
VILA REAL 2008**

Foto: Diogo Carvalho ©



Sociedade Portuguesa de Ecologia



**11º ENCONTRO NACIONAL  
DE ECOLOGIA**

**SUSTENTABILIDADE  
DO PLANETA TERRA**

**20 - 22 de Novembro 2008**

**UNIVERSIDADE  
DE  
TRÁS-OS-MONTES-E-ALTO-DOURO**

**VILA REAL**

## **ERRATA**

### **Livro de Resumos do 11<sup>o</sup> Encontro Nacional de Ecologia**

#### **Página 77**

No resumo "PROTOFILWW: Contribuição do estudo ecológico dos sistemas de lamas activadas para a avaliação do desempenho do tratamento biológico", foi *omitida a frase final*

"Este trabalho foi realizado no âmbito do projecto PROTOFILWW (PTDC/AMB/68393/2006) financiado pela FCT."

#### **Página 98:**

*Onde está:* Santos, J.M., Gomes, M.C., Correia, O.

Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

*Deve estar:* Santos, J. M.; Correia, O.<sup>1</sup>; Nunes, R. S.<sup>3</sup>; Gomes, M.C.<sup>2</sup>

Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal:

<sup>1</sup> Centro de Biologia Ambiental. <sup>2</sup> Departamento de Biologia Vegetal. <sup>3</sup> Faculdade de Economia da Universidade do Algarve.

#### **Página 99**

Onde está "Symplifying complexity: applications of stochastic methodology in terrestrial ecosystems" deve estar: "Simplifying complexity: applications of stochastic methodology in terrestrial ecosystems"

## Comissão Organizadora Geral

Paula Sobral - Universidade Nova de Lisboa  
Margarida Santos Reis - Universidade de Lisboa  
Filipa Lacerda - SPECO  
Cristina Máguas - Universidade de Lisboa  
Helena Freitas - Universidade de Coimbra  
Lia Vasconcelos - Universidade Nova de Lisboa

## Comissão Organizadora Local

Antonio Crespi  
Aurora Monzon  
Núcleo de Ecologia Aplicada  
Filipa Torres  
Adriano Castro  
João Rocha

## Comissão Científica

Helena Freitas - Universidade de Coimbra  
Antonio Crespi - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Margarida Santos Reis - Universidade de Lisboa  
Aurora Monzon - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Paula Sobral - Universidade Nova de Lisboa  
João Cabral - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Lia Vasconcelos - Universidade Nova de Lisboa  
Rui Cortes - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Cristina Máguas - Universidade de Lisboa  
Ana Sampaio - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Carlos Correia - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Livia Madureira - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

## Ficha Técnica

*Título:* Resumos do 11º Encontro Nacional de Ecologia  
*Edição:* SPECO  
*Ano:* 2008  
*Execução:* GTO 2000 - Soc. Artes Gráficas, Lda. Bombarral  
*Tiragem:* 150 exemplares  
*Depósito Legal:* 285254/08

## ÍNDICE

NOTA DE ABERTURA .....	iii
PALESTRAS CONVIDADAS .....	1-3
<i>TEMAS</i>	
GENÉTICA ECOLÓGICA.....	5-15
DINÂMICA DE POPULAÇÕES.....	17-31
FUNCIONAMENTO DE ECOSSISTEMAS .....	33-56
MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL .....	57-88
CONSERVAÇÃO E GESTÃO DE ECOSSISTEMAS .....	89-134
ECOLOGIA E SOCIEDADE.....	135-146

Nota sobre a organização deste Livro de Resumos

Em cada tema os resumos das comunicações orais e dos posters são apresentados sequencialmente por ordem alfabética do apelido do primeiro autor

## NOTA DE ABERTURA

É com muita satisfação que escrevo esta nota de boas vindas ao 11º Encontro Nacional de Ecologia. Este encontro, promovido periodicamente pela Sociedade Portuguesa de Ecologia (SPECO), associa-se em 2008 às comemorações do Ano Internacional da Terra, suscitando uma reflexão da comunidade científica da área de Ecologia sobre o tema global “Sustentabilidade do Planeta Terra”.

É a primeira vez que o Encontro Nacional de Ecologia decorre em Vila Real, contando com o caloroso acolhimento da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, a quem muito agradecemos. Esta oportunidade decorre naturalmente da determinação que a SPECO sempre colocou em descentralizar esta actividade, procurando assim corresponder a um genuíno interesse da comunidade científica na área de Ecologia.

O formato do 11º Encontro Nacional de Ecologia prossegue a coerência original, apresentando um programa aberto e variado, integrando temas de Ecologia terrestre e aquática, relevantes para a análise dos problemas resultantes do elevado impacto das actividades humanas no planeta e para a procura conjunta de soluções, nomeadamente através de sinergias e orientações inovadoras para a investigação em Ecologia.

Em nome da Direcção da SPECO, queria agradecer de forma muito especial aos colegas do Departamentos de Engenharia Biológica e Ambiental e de Florestal da UTAD, a todos os seus colaboradores que muito generosamente se envolveram na organização do Encontro e a todas as entidades que o patrocinaram. A forte adesão da comunidade científica nacional e a elevada qualidade dos trabalhos apresentados antecipam um 11º Encontro Nacional de Ecologia muito promissor, garantindo a oportunidade que desejamos para reforçar a nossa capacidade interventiva em favor da promoção da ciência ecológica e da mais valia que esta representa para o Bem-Estar da Humanidade.

Helena Freitas  
Presidente da Direcção da SPECO



## **INCERTEZAS E CONTROVÉRSIAS: NOVOS DESAFIOS DA CIÊNCIA EM SOCIEDADE**

Maria Eduarda Gonçalves

Professora do ISCTE, Investigadora do DINÂMIA/ ISCTE. 1649-026 Lisboa

OGM, alterações climáticas, gestão de resíduos...: a sociedade actual enfrenta novos riscos que ao mesmo tempo em que apelam ao contributo da ciência para melhor os avaliar e gerir, põem em evidência a sua dificuldade para oferecer respostas seguras e incontroversas.

Do mesmo passo, a ciência e os cientistas vêm transpondo as paredes do laboratório para entrarem em contacto com os códigos da política e da economia. No espaço público, a ciência confronta-se com a concorrência de outras racionalidades. Torna-se patente o contraste entre avaliações de risco pelos peritos e percepções do público. Questiona-se a neutralidade e independência dos cientistas.

Qual a melhor resposta a este desafio e à “crise de confiança” que parece envolver a ciência nos dias de hoje? Mais ensino e divulgação das ciências? Mais diálogo e envolvimento social na construção do conhecimento científico e nos processos de decisão de base científica? Que soluções vêm sendo propostas na UE e em Portugal?



## **ECOLOGICAL GENETICS OF LOCAL ADAPTATION**

**Juha Merilä**

Ecological Genetics Research Unit, Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki, Finland.

Local adaptation is probably wide-spread and ubiquitous: populations are in general expected to become adapted to those selective environments where they live, and the rate of adaptation can be stunningly quick as demonstrated by several well known case studies. Still, it has often proven to be difficult to demonstrate local adaptation, as well as to verify that observed phenotypic changes over time reflect process of adaptation to local environmental conditions. In my presentation, I will reflect upon the problems associated with study and demonstration of local adaptation, including detection of selection responses on climate change and fisheries induced mortality.

## AVALIAÇÃO ECOLÓGICA DE CURSOS DE ÁGUA NO ÂMBITO DA DIRECTIVA QUADRO DA ÁGUA: PONTO DA SITUAÇÃO

Rui M.V Cortes

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Os processos de avaliação e quantificação dos factores de perturbação em cursos de água baseiam-se na utilização de bio-marcadores, bio-indicadores e aspectos funcionais do ecossistema, dispostos por esta ordem em termos de escala de observação, a qual segue igualmente a sua crescente relevância ecológica. Os primeiros métodos são mais utilizados em ecotoxicologia e permitem muitas vezes estabelecer uma relação causa-efeito entre um agente xenobiótico e o correspondente efeito biológico (a nível celular ou fisiológico, por exemplo). Os bio-indicadores baseiam-se no conhecimento da tolerância das espécies à perturbação e, portanto, a escala de análise incide nas populações ou nas comunidades. Por sua vez, as medidas de funcionamento do ecossistema podem basear-se nos fluxos de energia, balanço de nutrientes e das fracções de matéria orgânica, produção primária, etc. A Directiva Quadro da Água (DQA) colocou aos ecólogos um desafio verdadeiramente extraordinário: como criar um processo de monitorização com uma estrutura uniforme para todos os países europeus? Tarefa de enorme magnitude sabendo-se que mesmo dentro de cada país existem variações profundas, como em Portugal (e aqui só abordamos as águas interiores), onde encontramos uma amplitude que vai dos cursos de água torrenciais e permanentes a sistemas intermitentes, de pequenos cursos de água de montanha ainda intocados a extensas massas de água profundamente artificializadas (como as albufeiras). Em termos conceptuais a resposta foi o de dividir cada país em zonas ecológicas e definir em cada uma a respectiva situação de referência. A quantificação de perturbação será o desvio relativamente à situação de referência. Mas qual dos mencionados processos de monitorização seria mais indicado? Optou-se naturalmente por técnicas que fornecessem uma elevada relevância ecológica, ou seja, por um conjunto de métricas assentes nas diversas comunidades aquáticas (bentos, diatomácias, plancton, macrófitos e peixes) e que traduzissem a alteração do funcionamento do ecossistema a toda a ampla variedade de impactos humanos (desde a alterações do hidromorfológicas à qualidade da água). O caminho percorrido tem sido longo e não isento de inúmeros escolhos. Como assegurar, por exemplo, que os diversos países harmonizem entre si os diversos procedimentos, desde a amostragem à divisão dos tipos de massas de água para a determinação da situação de referência, correspondente às características isentas de perturbação? Naturalmente que tal envolve um intenso processo de intercalibração. Inúmeros passos são pois necessários nesta longa caminhada até à definição do estado ecológico preconizado pela DQA. Procuramos esclarecer os trilhos percorridos no nosso país, desde a própria divisão em tipos de rios com homogeneidade ecológica, à selecção das métricas e ao sistema global de classificação do estado ecológico das massas de água. Ao fim ao cabo como integrar todo um leque de dados a diversos níveis, desde as métricas assentes nas várias comunidades, às características do habitat e a caracterização físico-química da água? Outras questões paradigmáticas que ilustram os desafios colocados e que desejamos abordar é, por exemplo, como classificar o estado ecológico em massas de água profundamente modificadas, como rios canalizados ou albufeiras, se é virtualmente impossível encontrar a situação de referência? Saliente-se finalmente que, sendo a DQA a Directiva comunitária mais ambiciosa em termos ambientais, a mesma não se limita de modo algum à monitorização mas obriga os estados membros a um tremendo esforço requalificação dos respectivos ecossistemas aquáticos.



**ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA ATRAVÉS DE MARCADORES MOLECULARES EM *RESEDA LUTEOLA* L. DE PORTUGAL**Carvalho, C.R.<sup>1</sup>, Martins, S.<sup>1</sup>, Crespi, A.<sup>2</sup>, Barroso, M.R.<sup>3</sup>, Carnide, V.<sup>1</sup><sup>1</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia/Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real<sup>2</sup> Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real<sup>3</sup> Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, Carvalhais-MDL

O lírio-dos-tintureiros (*Reseda luteola* L.) foi cultivado em Portugal, como planta tintureira, até ao final do século XIX, tendo sido abandonado o seu cultivo com o desenvolvimento dos corantes sintéticos. O aumento do interesse actual em produtos naturais tem vindo a crescer, encorajando a reintrodução do seu cultivo na Europa. A avaliação da diversidade genética é um factor essencial na conservação dos recursos genéticos e no melhoramento de plantas. Neste estudo, foram caracterizadas, por marcadores moleculares, 39 populações de lírio-dos-tintureiros colhidas de norte a sul de Portugal. Destas populações, 24 eram da região de Trás-os-Montes, tendo sido caracterizadas por seis parâmetros morfológicos. Para a caracterização molecular utilizaram-se 11 "primers" de RAPDs e 10 de ISSRs. As características morfológicas apresentaram uma grande variação. Foi encontrada uma correlação positiva entre a altura da planta e o comprimento do caule principal desde o último ramo até ao ápice e uma correlação negativa entre a data de floração e o peso seco da planta. Os RAPDs apresentaram 91 fragmentos de amplificação dos quais 66 eram polimórficos (72,5%), enquanto os ISSRs apresentaram 130 fragmentos de amplificação, sendo 121 polimórficos (93,1%). A análise aglomerativa agrupou as populações em dois grandes grupos e de acordo com o local de colheita. Num grupo incluem-se todas as populações norte de Portugal e no outro grupo as do centro e sul do país. Este estudo evidenciou a grande diversidade genética existente na colecção estudada e a importância de se proceder a mais missões de colheita de germoplasma desta espécie.

Este estudo foi efectuado no âmbito do projecto POCI/AGR/56087/2004 financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia

## BIODIVERSIDADE DE GRUPOS FILOGENÉTICOS EM *ESCHERICHIA COLI* E SUA CORRELAÇÃO COM RESISTÊNCIAS A ANTIBIÓTICOS EM GAIVOTAS DAS ILHAS DAS BERLENGAS

Radhouani, H.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Gonçalves, A.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Araújo, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Carneiro, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Coelho, C.<sup>1,2,3,4</sup>, Vinué, L.<sup>5</sup>, Igrejas, G.<sup>3,4</sup>, Torres, C.<sup>5</sup>, Poeta, P.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup> Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

<sup>3</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup> Centro de Estudos em Ciências Animais e Veterinárias (CECAV), Vila Real

<sup>5</sup> Área de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade de La Rioja, Logroño, Espanha

Foi objectivo deste estudo analisar a correlação entre a resistência a antibióticos e grupos filogenéticos em *Escherichia coli* isoladas de amostras fecais de gaivotas das Ilhas das Berlengas, em Portugal. Para tal utilizou-se um total de 57 amostras, recolhidas aleatoriamente do solo ao longo da ilha, em Setembro de 2007, foi semeadas, em meio de Levine. Isolou-se 1 colónia por amostra que foi estudada para a susceptibilidade a 16 antibióticos pelo método de Kirby-Bauer segundo as normas do CLSI. Analisaram-se, complementarmente, os grupos filogenéticos recorrendo à técnica de PCR com o uso de "primers" específicos.

Os 29 isolados obtidos apresentaram resistência aos antibióticos. A percentagem detectada foi a seguinte: ampicilina e tetraciclina (40%), ácido nalidíxico e trimetoprim-sulfametoxazol (34% e 32%, respectivamente), cloranfenicol e ciprofloxacina (18,9%), tobramicina e gentamicina (7,6%). Para o resto dos antibióticos, a resistência foi inferior a 6%. Todos os isolados foram sensíveis à cefoxitina, ceftazidima, cefotaxima, aztreonam e imipenem. A maioria dos isolados correspondeu ao grupo filogenético A (11 isolados) ou B1 (15 isolados), sendo que apenas dois isolados foram classificados no grupo B2 (ambos resistentes a um ou dois antibióticos) e um isolado no grupo D (resistente a 8 antibióticos). A maioria dos isolados do grupo A e B1 apresentaram fenótipos de multirresistência.

Apesar dos grupos filogenéticos A e B1 representarem, geralmente, isolados comensais constituem um reservatório de resistências a vários antibióticos. Embora apenas se tenha isolado 1 estirpe potencialmente patogénica, a presença de um fenótipo de multirresistência constitui uma preocupação ecológica e sanitária.

**O TRACTO GASTROINTESTINAL DE ANIMAIS SELVAGENS (PEIXES, PERDIZES, LEIRÕES) E DE AVESTRUZES COMO FONTE DE BIODIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE *ENTEROCOCCUS* SPP.**

Araújo, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Gonçalves, A.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Carneiro, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Radhouani, H.<sup>1,2,3,4</sup>, Coelho, C.<sup>1,2,3,4</sup>, Carrola, J.<sup>6</sup>, Fernandes, R.<sup>1</sup>, Cardoso, L.<sup>1,4</sup>, Cardoso, M.<sup>1</sup>, Rodrigues, J.<sup>1,4</sup>, López, M.<sup>5</sup>, Igrejas, G.<sup>2,3</sup>, Torres, C.<sup>5</sup>, Poeta, P.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup> Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

<sup>3</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup> Centro de Estudos em Ciências Animais e Veterinárias (CECAV), Vila Real

<sup>5</sup> Área de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade de La Rioja, Logroño, Espanha

<sup>6</sup> Departamento de Engenharia Biológica e Ambiental, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

O género *Enterococcus* tem cerca de 30 espécies diferentes sendo as predominantes *E. faecium* e *E. faecalis* que, geralmente, estão implicadas em infecções nosocomiais.

Estudou-se a diversidade de 260 enterococos isolados de 252 amostras fecais de animais (41 amostras de tainhas do Douro; 70 de tainhas do Mondego; 45 de perdizes de Montalegre; 15 de perdizes de Montalegre; 27 de leirões do Alvão; 54 de avestruzes do Alentejo).

Este estudo foi desenvolvido, utilizando a técnica de PCR, com primers específicos para as seguintes espécies: *Enterococcus faecium*, *E. faecalis*, *E. hirae*, *E. durans*, *E. gallinarum* e *E. casseliflavus*.

As espécies mais frequentes foram *Enterococcus faecium*, *E. hirae* e *E. faecalis* surgindo em 59.3%, 20.4% e 6,5%, respectivamente. No entanto, foram também identificadas as espécies *E. casseliflavus* e *E. durans* em percentagens muito baixas (1.15% e 0.77%, respectivamente). Nenhuma estirpe foi identificada como *E. gallinarum*.

Os isolados não identificados como sendo das espécies acima mencionadas, foram denominadas de *Enterococcus* spp. e correspondem a 11,9% do total.

## BIODIVERSIDADE DE SERÓTIPOS DE *SALMONELLA* SP. DE DIFERENTES ORIGENS ANIMAIS COM DISTINTOS PERFIS DE RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

Caleja, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Morais, L.<sup>1</sup>, Gonçalves, A.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Themudo, P.<sup>6</sup>, Vieira-Pinto, M.<sup>1,4</sup>, Martins, C.<sup>1,4</sup>, Monteiro, D.<sup>7</sup>, Rodrigues, J.<sup>1,4</sup>, Vinué, L.<sup>5</sup>, Igrejas, G.<sup>2,3</sup>, Poeta, P.<sup>1,4</sup>, Torres, C.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup> Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

<sup>3</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup> Centro de Estudos em Ciências Animais e Veterinárias (CECAV), Vila Real

<sup>5</sup> Área de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade de La Rioja, Logroño, Espanha

<sup>6</sup> Laboratório Nacional de Investigação Veterinária, Lisboa

<sup>7</sup> Departamento de Zootécnica, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

Nos últimos anos, observou-se um rápido e preocupante aumento da resistência aos antibióticos e a emergência de estirpes multirresistentes de *Salmonella* sp. isoladas em animais e humanos. Tal facto, torna-se ainda mais preocupante pela sua associação a uma grade biodiversidade de serótipos.

A partir de 77 amostras fecais de javali, 35 de porco bísaro e 26 de coelho bravo procedeu-se ao isolamento de *Salmonella* sp. através do método descrito pela norma ISO6570. De seguida, foram isoladas e serotipificadas as várias colónias e estudada a susceptibilidade a 16 antibióticos diferentes de acordo com as normas do CLSI. Os isolados de coelho foram os que apresentaram uma maior diversidade de serótipos sendo 46.2% identificados como *S. Rissen*, 34.1% como *S. Typhimurium*, 19.2% como *S. Enteritidis*, 7.7% como *S. Derby* e, apenas 3.8%, como *S. Havana*. Relativamente aos isolados de porco bísaro, 47.6% foram identificados como *S. Rissen*, 38.1% como *S. Enteritidis* e 14.3% como *S. Typhimurium*. Finalmente, os isolados de javali foram os que apresentaram menor diversidade de serótipos sendo 68,4% identificados como *S. Typhimurium* e, os restantes 31,6%, como *S. Rissen*. Foi possível estabelecer uma relação entre o serótipo e a resistência a determinados antibióticos. Verificou-se que os isolados pertencentes ao serótipo *S. Typhimurium* apresentaram sempre resistência á ampicilina, cloranfenicol e estreptomina. Por sua vez, o serótipo *S. Rissen* apresentou sempre resistência à ampicilina e à tetraciclina embora nunca ao cloranfenicol. A resistência ao ácido nalidíxico esteve sempre presente no serótipo *S. Enteritidis*.

Estes resultados são preocupantes uma vez que, a maioria destes animais não estão expostos directamente a estes antibióticos, tendo sido possível, no entanto, isolar serótipos multirresistentes.

**MUTAÇÕES NO GENE *ampC* EM *ESCHERICHIA COLI* E RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS EM *ENTEROCOCCUS GALLINARUM* E *E. CASSELIFLAVUS* PROVENIENTES DE ETAR URBANAS E AVÍCOLAS DE PORTUGAL. UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA**

Carneiro, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Araújo, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Radhouani, H.<sup>1,2,3,4</sup>, Gonçalves, A.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Coelho, C.<sup>1,2,3,4</sup>, Rodrigues, J.<sup>1,4</sup>, Costa, P.<sup>6</sup>, Somalo, S.<sup>5</sup>, Igrejas, G.<sup>2,3</sup>, Torres, C.<sup>5</sup>, Poeta, P.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup> Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

<sup>3</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup> Centro de Estudos em Ciências Animais e Veterinárias (CECAV), Vila Real

<sup>5</sup> Área de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade de La Rioja, Logroño, Espanha

<sup>6</sup> Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto

*Enterococcus* spp. e *Escherichia coli* são microrganismos comensais do tracto gastrointestinal de animais e humanos que podem ser usados como indicadores da resistência a antibióticos nos diferentes ecossistemas.

*Escherichia coli* apresenta o gene *ampC* cromossómico a um nível muito baixo, devido ao fraco promotor e ao efeito atenuador transcricional. Mutações espontâneas na região promotora podem induzir uma hiperprodução de *ampC* o que confere resistência a um estreito espectro de cefalosporinas.

A resistência do tipo *vanC* é intrínseca para *E. gallinarum* (*vanC1*) e *E. casseliflavus* (*vanC2*). Estas espécies são resistentes a baixas concentrações de vancomicina e susceptíveis à teicoplanina. O operão *vanC* situa-se no cromossoma e não é transferido.

Estudaram-se 524 isolados de *Escherichia coli* e 499 de *Enterococcus* spp. provenientes de ETAR urbanas e avícolas. Os isolados de *Enterococcus* spp. que apresentaram concentrações mínimas inibitórias (CMI) à vancomicina entre 8 e 16 µg/ml foram seleccionados (n=9). Através da PCR estudaram-se os genes que codificam a resistência à vancomicina (*vanA*, *vanB2*, *vanC1*, *vanC2* e *vanD*), à estreptomicina (*ant-6'*), à tetraciclina (*tetM*), à eritromicina (*ermB*) e à canamicina [*aph(3')*]. Detectaram-se 7 isolados com o gene *vanC1* e 2 com o gene *vanC2*. O gene *tetM* surgiu em 5 isolados. Os restantes genes não foram detectados.

Os isolados de *Escherichia coli* cujo fenótipo apresentou CMIs elevadas à ceftazidima e à cefotaxima e teste negativo na detecção de beta-lactamases de amplo espectro, foram identificados como hiperprodutores de *ampC* (n=7). Identificaram-se mutações no promotor e na região atenuadora do gene *ampC*, nas posições -42, -18, -1 e +58.



**HIGHLY VARIABLE TETRANUCLEOTIDE MICROSATELLITE LOCI FOR STUDIES OF INTRODUCED POPULATIONS OF THE COMMON GENET (*GENETTA GENETTA*)**

Fernandes, C.<sup>1</sup>, Rodrigues, M.<sup>1</sup>, Palomares, F.<sup>2</sup>, Coelho, M.<sup>1</sup>, Bruford, M.<sup>3</sup>, Santos-Reis, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa

<sup>2</sup>Departamento de Biología de la Conservación, Estación Biológica de Doñana-CSIC, Sevilla, España

<sup>3</sup>School of Biosciences, Cardiff University, UK

During their introduction, non-native species typically undergo founder events that reduce genetic variation. To allow a high-resolution genetic investigation of introduced populations of the common genet (*Genetta genetta*), we developed primers for 14 variable tetranucleotide microsatellite loci. Their applicability and polymorphism was assessed in 26 genets from populations in Portugal, Andalusia, and Basque Country. The number of alleles ranged from four to 10 per locus, possibly as a result of some preservation of founding variability and/or of local accumulation of mutations during continuous population growth after introduction.

Projecto financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (POCI - PPCDT/BIA-BDE/6149/2004)

**O ECOSISTEMA GASTROINTESTINAL DO COELHO BRAVO COMO RESERVATÓRIO DE *ENTEROCOCCUS* SPP. MULTIRRESISTENTES**

Figueiredo, N.<sup>1,2,3,4</sup>, Radhouani, H.<sup>1,2,3,4</sup>, Gonçalves, A.<sup>1,2,3,4</sup>, Rodrigues, J.<sup>1,2</sup>, Torres, C.<sup>5</sup>, Igrejas, G.<sup>3,4</sup>, Poeta, P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup> Centro de Estudos em Ciências Animais e Veterinárias (CECAV), Vila Real

<sup>3</sup> Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>5</sup> Área de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade de La Rioja, Logroño, Espanha

O sistema gastrointestinal da maioria dos animais pode funcionar como um reservatório de enterococos resistentes a vários antibióticos que, através da cadeia alimentar, podem ser transmitidos a humanos.

Foi estudado um total de 87 isolados de *Enterococcus* spp., obtidos a partir de 77 amostras fecais de coelho bravo. As amostras foram recolhidas de Outubro de 2007 até Fevereiro de 2008 em áreas de caça do Norte de Portugal. O estudo do fenótipo de resistência, frente a 11 antibióticos, foi realizado pela técnica de Kirby-Bauer de acordo com as normas do CLSI. A técnica de PCR, recorrendo ao uso de primers específicos, foi usada para a confirmação das espécies e detecção dos vários mecanismos de resistência aos antibióticos.

Detectou-se 38% *E. faecalis*, 11% *E. faecium*, 5% *E. hirae* e 46% *Enterococcus* spp. Detectaram-se elevadas percentagens de resistência à quinupristina/dalfopristina, tetraciclina, ciprofloxacina, vancomicina, eritromicina e teicoplanina (40%, 31%, 21%, 15%, 15% e 13%, respectivamente). Obtiveram-se valores mais baixos para a ampicilina (2%) e aminoglicósidos de elevada carga como a canamicina, gentamicina e estreptomicina (8%, 5% e 3%, respectivamente). Todos os isolados foram sensíveis ao cloranfenicol. Os genes *tetM* e *tetL* foram detectados em 27 isolados resistentes à tetraciclina (56% e 81%, respectivamente). Confirmou-se a presença do gene *ant(6)-I* nos 3 isolados resistentes à estreptomicina. Detectou-se a presença dos genes *vat(D)* e *aac(6')* em 39 isolados resistentes à quinupristina/dalfopristina (92%) e em 8 isolados resistentes à gentamicina (38%). Nove de 17 isolados resistentes à eritromicina apresentaram o gene *erm(B)* (53%).

Os resultados obtidos indicam que o sistema gastrointestinal do coelho bravo pode constituir um possível reservatório de bactérias com genes de resistência. Este facto representa grande importância para a saúde pública uma vez que, geralmente, estes animais são eviscerados por particulares o que pode conduzir à contaminação da carcaça.

**DETECÇÃO DE FACTORES DE VIRULÊNCIA EM *ESCHERICHIA COLI* RESISTENTES A CEFALOSPORINAS DE 3ª GERAÇÃO EM DIFERENTES ESPÉCIES ANIMAIS. UMA PREOCUPAÇÃO ECOLÓGICA E SANITÁRIA**

Gonçalves, A.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Araújo, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Carneiro, C.<sup>1,2,3,4,5</sup>, Radhouani, H.<sup>1,2,3,4</sup>, Coelho, C.<sup>1,2,3,4</sup>, Monteiro, D.<sup>6</sup>, Carreira, R.P.<sup>1</sup>, Rodrigues, J.<sup>1,4</sup>, Somalo, S.<sup>5</sup>, Igrejas, G.<sup>2,3</sup>, Torres, C.<sup>5</sup>, Poeta, P.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup> Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

<sup>3</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup> Centro de Estudos em Ciências Animais e Veterinárias (CECAV), Vila Real

<sup>5</sup> Área de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade de La Rioja, Logroño, Espanha

<sup>6</sup> Departamento de Zootécnica, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real

Foi objectivo deste trabalho a detecção de diferentes factores de virulência em estirpes de *Escherichia coli* resistentes a uma cefalosporina de 3ª geração isoladas de amostras fecais de porco bísaro, porco comercial e burros.

Um total de 78 amostras fecais, 30 de porco comercial, 35 de porco bísaro e 13 de burro, foram semeadas em meio de Levine com 2 µg/ml de cefotaxima. A presença de factores de virulência *fimA*, *aer*, *papG*, *papC*, *cnfl* e *hly* foi investigada nestes isolados através da PCR com primers específicos.

Foram obtidos 18 isolados (8 de porco comercial, 10 de porco bísaro e 1 de burro) sendo todos positivos no teste de sinergia em dupla difusão. O isolado obtido de burro manifestou os genes *fimA* e *aer*; os 8 isolados de porco comercial expressaram o gene *fimA* e 1 revelou, igualmente, o gene *aer*. Os 10 isolados de porco bísaro revelaram o gene *fimA* e 7 destes possuíam, também, o gene *aer*. A totalidade dos isolados revelou o gene *fimA* e 50% o gene *aer*. Os restantes factores de virulência não foram detectados.

Com este estudo apresentou-se a dispersão de factores de virulência em *Escherichia coli* de diferentes espécies animais. Visto estes factores afectarem a disseminação destas estirpes, esta investigação, contribuiu para avaliar a situação epidemiológica de estirpes potencialmente patogénicas de *E. coli* em diferentes ecossistemas animais que poderão ter consequências nefastas em termos de saúde pública humana e animal.

**PRIMEIROS REGISTOS DA ESPÉCIE *DIOPATRA MAROCENSIS* (ANELÍDEO, POLIQUETA, ONUFÍDEO) EM PORTUGAL**

Pires, A., Veiga, P., Quintino, V., Rodrigues, A.M.

CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-93 Aveiro

A espécie *Diopatra marocensis* foi descrita inicialmente na costa Atlântica no Sul de Marrocos por Paxton, Fadlaoui & Lechapt em 1995. Caracteriza-se por apresentar sulcos nucais crescentes, ceratóforos curtos, uma região branquial reduzida, quatro pares de parápodes modificados com ganchos bidentados pseudocompostos, sedas pectinadas com 11-20 dentes, sedas limbadadas com base serrada e ganchos subaciculares desde o sétimo 13-15. Esta espécie apresenta um desenvolvimento directo, sendo os ovos depositados no tubo parental.

*Diopatra marocensis* foi encontrada recentemente em diversos locais da costa portuguesa, nomeadamente na região de Cascais/Guia (ao largo do estuário do Tejo), na Lagoa de Óbidos e na Ria de Aveiro. Até ao momento, apenas a espécie *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje 1841 estava registada na Europa.

Morfologicamente, as duas espécies são muito semelhantes, e devido ao menor tamanho de *D. marocensis*, esta pode ser facilmente confundida com juvenis de *D. neapolitana*.

A sua distribuição ao longo da Costa Portuguesa poderá relacionar-se com o aumento global de temperatura e respectiva extensão para Norte do limite setentrional de distribuição das espécies. O padrão de distribuição da espécie na zona de Cascais/Guia, claramente mais abundante em zonas de maior enriquecimento orgânico perto de um emissário submarino, poderá também indicar uma estratégia de espécie oportunista.

As análises genéticas de sequências de DNA mitocondrial (citocromo c oxidase I – COI - e 16S), efectuadas para comparar estas duas espécies do género *Diopatra*, demonstram claramente que se trata de diferentes espécies.

## BIODIVERSIDADE GENÉTICA EM *ENTEROCOCCUS* RESISTENTES À VANCOMICINA DE GAIVOTAS DAS ILHAS BERLENGAS: ESTUDO PROTEÓMICO

Radhouani, H.<sup>1,2,3,4</sup>, Pinto, L.<sup>1,2,3,4</sup>, Coelho, C.<sup>1,2,3,4</sup>, Carvalho, C.<sup>1,2</sup>, Ruiz-Larrea, F.<sup>5</sup>, Torres, C.<sup>5</sup>, Poeta, P.<sup>3,4</sup>, Igrejas, G.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia - Centro de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup> Centro de Estudos de Ciências Animais e Veterinárias (CECAV), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>5</sup> Área de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade de La Rioja, Logroño, Espanha

O aumento da resistência aos antibióticos mais comuns tem-se revelado um problema crescente de saúde pública. Este facto associado aos mecanismos de natureza genética como a transferência de genes relacionados com a resistência a antibióticos em bactérias tem-se tornado um motivo de alarme e preocupação a nível mundial. Desde 1996 que têm sido comunicados surtos de Enterococos Resistentes à Vancomicina (VRE) de fenótipo *vanA* em numerosos países Europeus e, recentemente, foram identificados surtos de VRE do tipo *vanB*. Em virtude do seu potencial patogénico foi realizado um estudo proteómico da resistência aos antibióticos (SDS-PAGE) de 6 amostras de enterococos *vanA* de um total de 57 amostras fecais de gaivotas (*Larus cachinnans*).

Os mecanismos bioquímicos de resistência a antibióticos são influenciados por proteínas e podendo ocorrer simultaneamente num microrganismo formas diversas de resistência. No presente trabalho as maiores diferenças entre os perfis proteicos, específicos de cada espécie, foram encontrados nas posições correspondentes a 97-66 e 45-30 kDa. Os perfis da mesma espécie, revelados por coloração em Coomassie R-250, mostraram variações qualitativas, contudo apresentaram-se correlacionados com os resultados de testes bioquímicos e de identificação convencionais. Para avaliar de forma mais precisa estas diferenças procedeu-se à electroforese bidimensional (IEF x SDS-PAGE) onde se utilizaram duas amostras de *Enterococcus* com diferenças notórias ao nível da SDS-PAGE. Na electroforese bidimensional (IEF x SDS-PAGE) verificou-se uma variação proteómica. Em virtude das características marcadamente ácidas das proteínas isoladas de *Enterococcus* spp. ao nível da focalização isoelectrica (pH 3-10) pretende-se otimizar a focalização em tiras de pH 4-7 para posterior sequenciação por MALDI-TOF.

Concluiu-se que apesar do genoma de *Enterococcus* se apresentar sequenciado e a abordagem genómica da resistência aos antibióticos ser facilmente conduzida através das técnicas usuais de reacção em cadeia por acção da polimerase (PCR) os resultados da análise proteómica poderão permitir revelar proteínas implicadas neste mecanismo bem como formas alternativas da mesma proteína.

**ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF 13 TETRANUCLEOTIDE  
MICROSATELLITE LOCI IN THE EGYPTIAN MONGOOSE (*HERPESTES  
ICHNEUMON*)**

Rodrigues, M.<sup>1</sup>, Fernandes, C.<sup>1</sup>, Palomares, F.<sup>2</sup>, Coelho, M.<sup>1</sup>, Bruford, M.<sup>3</sup>, Santos-Reis, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa

<sup>2</sup> Departamento de Biología de la Conservación, Estación Biológica de Doñana-CSIC, Sevilla, España

<sup>3</sup> School of Biosciences, Cardiff University, UK

We isolated 13 new tetranucleotide microsatellite loci for the Egyptian mongoose (*Herpestes ichneumon*) from a genomic DNA library derived from a free-ranging individual captured at the CBA Field Station (Herdade da Ribeira Abaixo, Grândola, Portugal). Population genetic parameters were estimated from 24 samples collected from populations across Portugal and the western part of the Spanish Community of Andalusia. We observed a range of four to six alleles per locus, and this suite of polymorphic markers will be used in future studies of landscape genetics, molecular ecology, and biogeographic history of the species.

Projecto financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (POCI - PPCDT/BIA-BDE/6149/2004)



**AGE, GROWTH, SEX AND MIGRATION OF *PLATICHTHYS FLESUS* (LINNAEUS, 1758) IN THE MINHO RIVER, NORTH OF PORTUGAL**Capela, R.C.<sup>1,2</sup>, Mota, M.<sup>3</sup>, Antunes, C.<sup>1</sup>, Correia, A.T.<sup>1,4</sup><sup>1</sup> Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental. Rua dos Bragas, 289. 4050-123 Porto. Portugal.<sup>2</sup> Instituto Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. Largo Abel Salazar, 2. 4099-003 Porto. Portugal<sup>3</sup> Aquamuseu do Rio Minho, Parque do Castelinho, 4920-290 Vila Nova de Cerveira, Portugal.<sup>4</sup> Centro de Investigação em Alterações Globais, Energia, Ambiente e Bioengenharia. Universidade Fernando Pessoa. Praça 9 de Abril, 349. 4249-004 Porto. Portugal

The European flounder (*Platichthys flesus*) is the most representative species from Pleuronectiformes order in the Atlantic European coast. In this study, we analyzed the age, sex and abundance of specimens catch in different habitat water salinities through a year of sampling. The animals were captured in the Minho River in 3 main sampling stations (saltwater, brackish water and freshwater) during the 4 main seasons periods (summer, autumn, winter and spring). We have captured a total of 215 animals (25 animals in saltwater, 76 in brackish water and 114 in freshwater) using a conventional beam trawl. The age was estimated using the direct counting of annual growth increments in the otoliths. The age of captured animals ranged from 0 to 5 years. Sex and developmental stage of gonads were determinate from histological analysis. von Bertalanffy growth curves were fitted from otoliths for both sexes. Comparing the animal's size and weight in the 3 sampling stations, we notice significant differences; the mean size and weight decreases significantly from the estuary to upriver areas. These data suggests that fishes use upriver areas as nursery, then they take a descend rout till downriver areas or coastal waters, the usual growth habitat and reproductive area of the species. We are currently using the Sr:Ca ratios in their otoliths (corresponding to a particular seasonal increment band) to validate this hypothesis, in complement with other biometrical and abundance data. This data could be used as a comparative model with other related species as sole and turbot, species with higher commercial value. They have similar behavior and similar habitat areas. The main difference is that the spawning period of the sole extends for the whole year and flounder spawning period is limited to some months from February to April. Our goal was to establish the age, reproductive biology and the migratory pattern of the European flounder in the Minho River.



## A DINÂMICA FLORÍSTICA E OS FACTORES ANTRÓPICOS. A FLORA EXÓTICA NO NORTE DE PORTUGAL

Freitas, R.<sup>1</sup>, Crespi, A.L.<sup>1</sup>, Castro, A.<sup>1</sup>, Rocha, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Herbário, Museu e Jardim Botânico de Vila Real, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CITAB, apdo. 1013, 5001-801 Vila Real

A flora exótica tem vindo a ser um constante objecto de controvérsia na sociedade e, conseqüentemente, na comunidade científica. O estudo dos processos de invasibilidade permite observar um leque muito alargado de comportamentos, por parte daqueles taxa que foram introduzidos por acção do Homem. Em qualquer caso, e com independência do grau de competitividade do taxon, o presente trabalho supõe um estudo da correlação entre a distribuição florística de 60 taxa introduzidos e naturalizados no Norte de Portugal, e os factores ambientais geológicos (substratos geológicos), climático, altitudinais e sócio-económicos que caracterizam esta vasta zona do país (províncias de Minho, Douro Litoral, Trás-os-Montes e Beira Alta duriense). Deste modo não só será possível obter grupos funcionais florísticos, como também grupos funcionais antrópicos (sócio-económicos-culturais), criando para tal dois tipos de matrizes numéricas independentes. O cruzamento entre estas duas matrizes permitirá determinar quais são os factores antrópicos que mais incidem no comportamento funcional da flora exótica analisada.

Este estudo constitui uma abordagem original em Portugal continental, relativamente ao estudo desta polémica flora. Contudo, entre os resultados obtidos não só acabou por ser confirmada a importância significativa dos factores antrópicos na distribuição da mesma, como também esta caracterização foi um contributo para aprofundar numa outra polémica, neste caso a que sustem a dificuldade em determinar uma fronteira atlântico-mediterrânica, pelo menos no Norte de Portugal.

A distribuição apresentada pela flora exótica responde não só a usos de solo, densidades populacionais humanas ou infraestruturas e rede de habitações, como, ao mesmo tempo, está directamente influenciada pela geomorfologia e, conseqüentemente, variabilidade climatológica. Por tal motivo, o acesso da flora exótica resultará ser um instrumento de excelente qualidade para compreender a complexidade que envolve a transição climática numa zona geomorfologicamente tão complexa como é o Norte do país.

**ALTERAÇÕES NA COMUNIDADE MICROBIANA DE UM SOLO CONTAMINADO COM GASÓLEO**

Neto, M.M.<sup>1</sup>, Chaves, S.<sup>3</sup>, Tenreiro, R.<sup>3</sup>, Abreu, M. M.<sup>2</sup>, Pampulha, M.E.<sup>1</sup>, Oliveira, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Botânica e Engenharia Biológica, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Departamento de Ciências do Ambiente, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> Centro de Biodiversidade, Genómica Integrativa e Funcional, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Edifício ICAT, Campus da FCUL, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

Os derivados do crude (gasolina, gasóleo e outros combustíveis) são dos principais tipos de contaminantes orgânicos do solo, podendo ter importantes implicações no equilíbrio ecológico. Vários estudos indicam que muitos microrganismos têm a capacidade de utilizar hidrocarbonetos como fonte de energia e carbono, sendo este o mecanismo primário pelo qual os estes compostos são eliminados. A compreensão global das alterações associadas à contaminação, e o uso de microrganismos como agentes de recuperação de solos, são áreas de estudo que necessitam de ser mais aprofundadas, dando um contributo para a definição de técnicas de biorremediação mais eficazes.

O objectivo do presente trabalho foi avaliar a resposta da população microbiana indígena do solo à contaminação artificial com gasóleo e conhecer o seu potencial de biodegradação. Para tal, em microcosmos de solo contaminado e não contaminado determinaram-se parâmetros microbiológicos após períodos de incubação de 4 e 12 meses. Os parâmetros utilizados foram a actividade da desidrogenase, ATP, avaliação quantitativa dos principais grupos de microrganismos (bactérias, em particular actinomicetas, fungos filamentosos) e estimativa de degradadores de gasóleo. Após 12 meses de contaminação foram isolados microrganismos degradadores, sendo estes caracterizados por "PCR-M13 fingerprinting", o que permitiu a sua diferenciação com base na sua variabilidade genómica. Para o estudo da diversidade e da composição da comunidade bacteriana utilizou-se em simultâneo uma estratégia molecular independente de cultura, baseada no método de TGGE (Temperature Gradient Gel Electrophoresis).

Em geral, após 4 meses não se observaram alterações extensas na comunidade, constituindo este período uma fase de transição em que os microrganismos se adaptam ao sistema contaminado. Após este período assiste-se a uma selecção dos microrganismos mais aptos, tal como se verificou nos resultados obtidos nos 12 meses, altura em que diferenças se tornam evidentes nos vários parâmetros avaliados. De um modo geral, o solo contaminado apresentou um aumento do número de degradadores de gasóleo, bactérias e fungos filamentosos. A análise dos perfis de TGGE revelou ainda uma alteração notória na estrutura da comunidade bacteriana do solo contaminado.

**REGIONAL DYNAMICS IN *ONONIS HACKELLI* (FABACEAE) – A LONG TERM ECOLOGICAL STUDY**

Pinto, M.J.<sup>1</sup>, Martins-Loução, MA.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Botanic Garden, University of Lisbon, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa

*Ononis hackelli* is an annual Portuguese endemic legume, legally protected, living in rural landscape in fallow grasslands and open sclerophyllous shrubland mosaics in the Southwest Portuguese plateau. This species lacks clear ecological preferences including soil, whereas colonizes a small portion of a larger suitable territory. Ecological tolerance contrasts with the small distribution area suggesting seed limitation, failure in recruitment or unsuccessful long-distance dispersal. Five main questions are addressed; 1) what kind of environmental conditions and disturbance intensity allow populations survival and local persistence, 2) what are the circumstances that drive the populations to local extinction, 3) how is the trade-off between seed-bank and recruitment mediated by disturbance, 4) which factors are being responsible for medium and long-distance dispersal, 5) assuming a metapopulation dynamics in a landscape network, what can we do for species conservation?

A longer term study is needed to encompass disturbance scale, accommodating a larger spatial scale of variability. Habitat constraints may differently affect disjunct populations, promoting seed bank activation, germination, seedling emergency and recruitment. Fifteen populations of *O. hackelli* have been surveyed since 2002, and 35 more started to be monitored after 2003. Recruitment density, population boundaries and effects of disturbance intensity have been registered by visiting previously mapped occurrence sites once a year. New established populations have been searched, with the same schedule, at suitable places interconnected with long-lived populations in a 5.8x4.6 km study area. Local suitability was assessed considering favourable habitat legacy after analysing 60 years of landcover evolution.

Preliminary results show constant seedling recruitment in small populations subject to low permanent disturbance, such as trampling by animals and indirect motorized vehicles, near fences and hedgerows. Larger populations under extensive fallow grasslands in *montado* are less prone to recruit. Recruitment in these landscape patches seems to be negatively affected by direct solar radiation in winter. Soil disturbance with mechanic deep plow negatively affect germination while fallow preparation with vertical tillage disks promotes the reverse two years after soil preparation. Artificial soil fertilization also affects negatively germination. Long-living seed bank still preserve germination capacity after being flooded by brackish waters during several weeks. Local ignitions and fires for burning forestry residuals after clear cuttings do not severely affect germination and seedling establishment in the first year. New arriving populations are a rare phenomenon, suggesting that large-scale dispersion occurs on particular occasions, perhaps related to nowadays infrequent dispersive agents such as animal herds.

This LTER study significantly enhanced the ability to comprehend *O. hackelli* response in a regional landscape context. At a regional-scale, this species strategy started to be revealed, suggesting the need for continuing surveys and the need to implement further field experimental work on selected populations.

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *DIOPATRA NEAPOLITANA* DELLE CHIAJE 1841 (ANELÍDEO, POLIQUETA, ONUFÍDEO) NA RIA DE AVEIRO**Pires, A.<sup>1</sup>, Quintino, V.<sup>1</sup>, Gentil, F.<sup>2</sup>, Rodrigues, A.M.<sup>1</sup><sup>1</sup> CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro<sup>2</sup> Station Biologique de Roscoff, CNRS; Université P. & M. Curie (Paris 6), Place Georges Teissier BP74, 29682 Roscoff Cedex, France

A espécie *Diopatra neapolitana*, na Ria de Aveiro vulgarmente conhecida por casulo, vive em sedimentos de areia vasosa ou vasa arenosa e distribui-se pelo Mar Vermelho e Mediterrâneo, bem como Oceano Índico, Pacífico e Atlântico Oriental. Na Ria de Aveiro é particularmente abundante nos canais de Mira e Ovar e constitui um recurso natural intensamente explorado como isco para a pesca. Apesar do seu valor económico, pouco se sabe relativamente ao ciclo de vida e reprodução. Em Maio de 2007 foi iniciado o estudo da biologia reprodutiva desta espécie. Mensalmente foram capturados vários indivíduos, identificados os machos e as fêmeas e, nestas, analisados e medidos os oócitos. Em todos os meses foram encontrados indivíduos com gâmetas no celoma, o que indica que a espécie se reproduz ao longo de todo o ano. Contudo, o principal período de reprodução ocorreu entre Maio e Agosto, meses em que a maioria dos indivíduos apresentou gâmetas no celoma, e a maior parte dos oócitos tinha um diâmetro entre 160 e 200  $\mu\text{m}$ . A espécie pode atingir um comprimento de aproximadamente 50 centímetros e possuir cerca de 200 segmentos, sendo que o primeiro segmento em que ocorrem os gametas variar entre o 35º e 70º, aspecto que pode ser importante na sobrevivência da espécie já que, na maior parte dos casos, só a região anterior é apanhada pelos pescadores.

*Diopatra neapolitana* é capturada na Ria de Aveiro durante todo o ano sem qualquer regulamentação. Pretende-se que este estudo venha a contribuir para a sua exploração mais sustentada.

## POPULAÇÕES PISCÍCOLAS DO RIO FEBROS

Costa, M. J.<sup>1</sup>, Valente, A.C.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zoologia e Antropologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Edifício FC4

<sup>2</sup> Unidade de Investigação em Eco-Etologia I.& D. - Fundação para a Ciência e Tecnologia - N° 331/94, Rua do Campo Alegre 4169-007 Porto

O estudo de uma comunidade piscícola e dos seus tipos de *habitat* é fundamental para estabelecer estratégias para a conservação e reabilitação dos ecossistemas fluviais.

Em 1985-86 o rio Febros apresentava uma diversidade ictiofaunística invejável, dominada pela truta (*Salmo trutta*) espécie exigente no que respeita à qualidade do *habitat* e da água, o escalo (*Squalius carolitertii*), o góbio (*Gobio lozanoi*) e a enguia (*Anguilla anguilla*). A boga (*Pseudochondrostoma duriense*), embora em pequena percentagem, encontrava-se presente em todos os locais amostrados. Outras espécies estavam ainda presentes, como o barbo (*Barbus bocagei*), o pimpão (*Carassius auratus*) e a solha (*Platichthys flesus*), mas com uma ocorrência esporádica.

As múltiplas formas de poluição que se começavam a sentir já em 1985 desencadearam, nos anos seguintes, um grande desequilíbrio do ecossistema que levou ao quase desaparecimento da ictiofauna do rio Febros. Na presente década, assistiu-se à implementação de medidas de recuperação da qualidade dos *habitat* aquáticos que permitiram que a fauna piscícola desse os primeiros sinais de recuperação.

Neste trabalho apresenta-se o panorama actual das populações piscícolas do rio Febros, vinte anos após o estudo inicial. Este baseia-se num conjunto de amostragens trimestrais da ictiofauna, efectuadas em quatro locais ao longo desta sub-bacia, bem como nas características físico-químicas da água (temperatura da água, pH, quantidade de oxigénio dissolvido na água, condutividade e quantidade de sólidos dissolvidos totais), medidas "in situ".

A presente comunidade íctica é bastante diferente da original, sendo as espécies mais abundantes, e presentes em todos os locais amostrados, o góbio, o ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*) e a enguia. A boga, apenas se revelou importante no ponto situado mais a montante. O escalo, o pimpão, o barbo e a tainha (*Liza aurata*) foram espécies de ocorrência esporádica.

Este ecossistema fluvial ainda não apresenta as características ideais para suportar a diversidade ictiofaunística que o caracterizava em 1985-86, mas os resultados permitiram constatar uma acentuada melhoria na abundância e diversidade da ictiofauna do rio Febros em relação à situação detectada aquando das amostragens de prospecção efectuadas no período anterior a 2000. As espécies mais exigentes no que respeita à qualidade do *habitat*, como a truta, não estão ainda presentes, mas o aparecimento de espécies como o ruivaco indica também que o rio Febros está a recuperar a sua capacidade de suporte de uma maior riqueza de ictiofauna.

A presença de um nemátode parasita a afectar as populações de góbio, é um sinal preocupante pela influência negativa que pode ter para o equilíbrio e estrutura da população.

É pois evidente a importância de um plano de monitorização que permita (1) apreciar a evolução do processo de reabilitação da comunidade piscícola do rio Febros e dos seus *habitat*, (2) propor intervenções potenciadoras da recuperação da ictiofauna, (3) analisar a possibilidade de implementar estratégias visando a reintrodução de espécies que outrora povoaram o rio Febros e (4) averiguar as consequências do nemátode na estrutura da população de góbios do rio Febros.

## COMUNIDADES VEGETAIS E FLORA ESPONTÂNEA DO PARQUE NATURAL DO SUDOESTE ALENTEJANO E COSTA VICENTINA

Ezequiel, J.<sup>1</sup>, Lourenço, A.<sup>1</sup>, Pinho R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro

O Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, criado através do decreto-lei nº 241/88 de 7 de Junho, possui uma área aproximada de 89.595 ha (60.630 ha de área terrestre e 28.965 ha de área marítima), abrangendo território pertencente aos concelhos de Sines, Odemira, Aljezur e Vila do Bispo, nos distritos de Setúbal, Beja e Faro.

Na elaboração do Plano de Ordenamento, a flora e vegetação constituíram alguns dos elementos mais importantes do Parque em termos de valores naturais. A flora apresenta predominantemente características mediterrânicas, mas com elevada litoralidade, distribuindo-se em três unidades geomorfológicas: o barrocal, o planalto litoral e os barrancos serranos. Salienta-se a importância da vegetação dunar e as comunidades das falésias e plataformas litorais sobrelevadas, pelo seu estado de conservação. Também de grande importância são os bosquetes de folhosas (*Quercus suber* e *Q. faginea* subsp. *broteroi*), cuja raridade lhes confere um elevado valor conservacionista. Abundam os endemismos botânicos, especialmente na região de Sagres, estando esta integrada na Rede de Reservas Biogenéticas (Conselho da Europa).

A caracterização e relevância das comunidades vegetais tiveram como objectivo final a elaboração de uma carta de Significâncias para este parque, baseando-se nas seguintes etapas metodológicas:

- I. Definição e Cartografia das Comunidades Vegetais;
- II. Cálculo do Valor de Conservação das Comunidades Vegetais;
- III. Cálculo do Valor Florístico das Comunidades Vegetais;
- IV. Cálculo das Classes de Significâncias Finais das Comunidades Vegetais;
- V. Elaboração da Carta de Significâncias, onde são apresentados os valores fitocenóticos Médios, Altos e Excepcionais.

Este poster expõe o trabalho desenvolvido no estudo da flora e vegetação, no âmbito do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, promovendo a conservação dos valores naturais dessa região.

**CONTRIBUTO PARA A GESTÃO DAS POPULAÇÕES DE TRAÇA DA OLIVEIRA  
(*PRAYS OLEAE*) (BERNARD): MODELO DINÂMICO DE PREVISÃO POPULACIONAL**

Gonzalez, D.<sup>1,2</sup>; Santos, M.<sup>2</sup>; Cabral, J.<sup>2</sup>; Torres, L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, N° 41, 4°ESQ, 6300-559 Guarda,

<sup>2</sup> Laboratório de Ecologia Aplicada, CITAB – Departamento de Engenharia Biológica e Ambiental, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta dos Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal;

<sup>3</sup> Departamento de Protecção de Plantas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, Apartado 1013 5000-801, Vila Real, Portugal;

A produção de azeite considerado por muitos como o ouro líquido mediterrânico, na Europa corresponde a 80% da produção de azeite a nível mundial. Dos países produtores de azeite na Europa, Espanha assume papel de destaque como o principal produtor de azeite representando 45% do total da produção a nível europeu. Portugal surge em quarto lugar contribuindo com 2,3% da produção a nível da Europa e em oitavo lugar a nível mundial, representando 3% do que é produzido mundialmente neste sector. O sector olivícola representa 4,9% das exportações nacionais agrícolas.

No país destacam-se três grandes regiões produtoras de azeite, Alentejo, Trás-os-Montes e Beira Interior.

As oliveiras estão sujeitas ao ataque de numerosos inimigos que provocam quebras na produção e na qualidade dos frutos, comprometendo gravemente a rentabilidade em anos de forte ataque. Estimativas apontam para uma perda de 37,1% da produção potencial como resultado dos prejuízos causados anualmente em todo o mundo pelos ataques destes inimigos. A Traça-da-Oliveira (*Prays oleae*) encontra-se na linha da frente na lista das principais pragas da Oliveira. Pertencente à classe Lepidoptera, esta espécie apresenta três gerações anuais (Filófaga, Antófaga e Carpófaga) cada uma alimentam-se de diferentes partes da Oliveira de acordo com a estação do ano em que surgem. A Filófaga alimenta-se das folhas, a Antófaga das flores e a Carpófaga dos frutos. É esta última a responsável pelos principais danos e perdas contabilizadas pela praga nas colheitas. No entanto, não se pode esquecer que as duas gerações anteriores são determinantes no surgimento desta última uma vez que são as suas antecessoras que dão continuidade à população.

O presente modelo tem como objectivo principal servir como ferramenta de suporte na gestão dos olivais. Através de simulações de dinâmicas populacionais o modelo consegue acompanhar a evolução populacional da praga ao longo do tempo e identifica períodos, em que estejam reunidas as condições de crescimento populacionais da praga, capazes de atingir dimensão suficientemente grande para causar prejuízos económicos na produção. Sempre que o modelo detecta situações em que são atingidos os níveis económicos de ataque (NEA), emite avisos ao agricultor, alertando-o para a necessidade de aplicar métodos de tratamento e controle da praga no olival.

Assim, com a utilização prática do modelo o agricultor-gestor otimiza a aplicação de produtos fitofarmacêuticos, no combate ao controle da praga, reflectindo-se em ganhos a nível económicos, ambientais e de produção.

## DISTRIBUIÇÃO DE AVES DE RAPINA NOCTURNAS (STRIGIFORMES) NO PARQUE NACIONAL PENEDA-GERÊS (PNPG)

Lopes, A.L.<sup>1</sup>; Aguiar, A.<sup>1</sup>; Pimenta, M.<sup>2</sup>; Luís, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro. 3810-193 Aveiro.

<sup>2</sup> Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, Parque Nacional da Peneda-Gerês. 4704-538 Braga.

As aves de rapina nocturnas (Strigiformes) representam um grupo de aves particularmente difíceis de estudar, sendo talvez por isso, um dos grupos para o qual a informação existente é escassa, desconhecendo-se em detalhe as suas populações e respectivas tendências. Na área do PNPG há registos das sete espécies que ocorrem em Portugal, sendo que o Bufo-pequeno (*Asio otus*) e a Coruja-do-nabal (*Asio flammeus*) são ocasionais. Os objectivos delineados foram determinar a distribuição, densidade e abundância das Strigiformes no PNPG (Noroeste de Portugal). Foram realizados, entre Dezembro de 2007 e Junho de 2008, pontos de escuta passiva de 15 minutos no centro de cada uma de 106 quadrículas 2x2 km, cobrindo 48,4% do total da área do PNPG (219 quadrículas 2x2 km). As localizações estimadas dos contactos foram transpostas para ArcView GIS 3.3, tendo sido elaborados mapas de distribuição. Foram obtidos 56 contactos mais 42 contactos ocasionais de Coruja-do-mato (*Strix aluco*), 35 contactos mais 32 contactos ocasionais de Mocho-d'orelhas (*Otus scops*), além de um total de 7 contactos de Mocho-galego (*Athene noctua*), 2 contactos no total de Coruja-das-torres (*Tyto alba*) e um contacto de Bufo-real (*Bubo bubo*). A Coruja-do-mato e o Mocho-d'orelhas revelaram uma afinidade para com áreas florestadas, principalmente de folhosas e a Coruja-das-torres e o Mocho-galego revelaram uma dependência de áreas humanizadas. As populações das primeiras duas espécies aparentam uma expansão considerável no PNPG, enquanto que as restantes, juntamente com o Bufo-real, revelam um acentuado declínio. Para travar o declínio destas três espécies foram sugeridas medidas de educação ambiental e monitorização constante.



**AGE, GROWTH AND REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE EUROPEAN CONGER EEL (*CONGER CONGER* LINNAEUS, 1758) FROM THE ATLANTIC IBERIAN CONTINENTAL WATERS**Manso, S.<sup>1,2</sup>, Coimbra, J.<sup>1,3</sup>, Correia, A.T.<sup>1,4</sup><sup>1</sup> Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental. Rua dos Bragas, 289. 4050-123 Porto. Portugal.<sup>2</sup> Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve (FCMA-UA).<sup>3</sup> Instituto Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. Largo Abel Salazar, 2. 4099-003 Porto. Portugal<sup>4</sup> Centro de Investigação em Alterações Globais, Energia, Ambiente e Bioengenharia. Universidade Fernando Pessoa. Praça 9 de Abril, 349. 4249-004 Porto. Portugal

The European conger eel, *Conger conger* (Linnaeus, 1758), is a fish widely distributed in the north-eastern Atlantic, being an important commercial and recreational fish species. A total of 85 juvenile congers eels were used in this study. Seventy-three congers were captured mainly by hook and pots in inshore waters (10 to 15 m depth) of the Iberian Peninsula (North Portugal and Vigo), monthly from March 1998 to March 2000. Another twelve specimens have been captured during a research cruise (R.V. "Capricórnio") in summer 1999 by trawl at depths about 400 m in south Portugal. The length and weight of the congers eels ranged from 38 to 173 cm and 74 and 9000 g, respectively. The observation of burnt otoliths under UV light proved to be a useful method for ageing conger eels comparatively with the traditional techniques. Marginal increment analysis was used to validate the annual pattern in the deposition of bright zones in the otoliths. Age for the congers ranged from 2 to 12 years. The VBF population growth curve estimates from the otoliths of the females gave results of  $L_{\infty} = 265$  cm,  $k = 0.07$  and  $t_0 = -1.20$ . Sex determination and gonadal development were obtained from histological analysis. All the specimens collected in the coastal shallow waters were females, either immature or in a developing stage. The ovaries contained oocytes in two main stages of development: a pre-vitellogenic stage and an early vitellogenic stage. The few males ( $n=4$ ) observed have been captured in the trawl fishery at deeper waters. The males possessed small cells spermatogonias and spermatocytes clustered in crypts in the testis scattered in a matrix of adipose tissue. The sexual steroids,  $17\beta$ -oestradiol and testosterone, were measured in blood plasma samples by solid-phase radioimmunoassay. Both sexual steroids presented a high correlation with the sexual development stage in terms of maximum oocyte diameter and gonadosomatic index. This work presents for the first time, data on age, reproductive biology and endocrinology of conger eels captured in the west coast of the Iberian Peninsula. This work was partially supported by the Portuguese Foundation for Science and Technology (POCI/MAR/58837/2004).

## EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE A DIAPAUSA DE UMA POPULAÇÃO ATÍPICA DE *T. PITYOCAMPA*

Paulino, M.J.<sup>1</sup>; Tavares, C.<sup>2</sup>; Santos, H.<sup>2</sup>; Branco, M.<sup>2</sup>; Paiva, M.R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DCEA, FCT/UNL – Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Monte de Caparica

<sup>2</sup> DEF, ISA/UTL – Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 – 017 Lisboa

*Thaumetopoea pityocampa*, a processionária do pinheiro, é uma espécie desfolhadora endémica da zona Mediterrânica, com impacto económico em povoamentos de pinhal. Em Agosto de 1997 foi detectada na Mata Nacional de Leiria (MNL), uma população atípica de *T. pityocampa*, cujo desenvolvimento larvar ocorre durante o Verão, seguido de uma diapausa prolongada no estado de pupa, entre Outubro e Abril/ Maio. A diapausa constitui uma fase crítica do ciclo de vida desta população, sendo influenciado por diversos factores, nomeadamente a temperatura. Em insectos, a progressão da diapausa é influenciada pela temperatura do meio e pela duração da exposição, podendo registar-se perdas significativas das reservas energéticas dos insectos.

Este trabalho teve por objectivo estudar o efeito da temperatura no processo de diapausa da população de Verão de *T. pityocampa*, que poderá ser explorado como factor de previsão de explosões populacionais desta praga florestal.

Na MNL recolheram-se, em Novembro e Dezembro de 2007, pupas da população de Verão de *T. pityocampa*, que foram divididas em três grupos, sendo cada um deles submetido a uma das seguintes temperaturas: a) Ambiente do laboratório; b) 12° C; c) 15° C. As pupas foram pesadas individualmente, com a seguinte periodicidade: semanalmente entre Janeiro e Março, e com intervalos de 3 a 5 dias a partir daí e até à data da emergência. Não houve manipulação do fotoperíodo.

As pupas submetidas à temperatura ambiente perderam, em média, aproximadamente 16% do seu peso inicial, tendo-se verificado um pico de emergências entre os 70 e os 90 dias após o início das pesagens. No que respeita ao grupo submetido à temperatura de 15°C, os indivíduos emergiram com menos 24% do seu peso inicial, e o pico de emergências verificou-se entre os 100 e os 120 dias após o início das pesagens. Nos ensaios com o grupo submetido a 12°C, é de referir que as emergências principiaram 120 dias após o início das pesagens, e que no dia 180 as pupas tinham perdido, em média, 40% do seu peso inicial.

Verificou-se assim existir uma relação entre a percentagem de peso perdido pelas pupas, durante a fase de diapausa, e a temperatura a que foram submetidas. Temperaturas mais baixas induzem um prolongamento da fase de diapausa, constatando-se que se registam gastos energéticos superiores e uma consequente perda de peso mais elevada, na fase que antecede a emergência.

Uma redução substancial das reservas energéticas das pupas tem implicações fisiológicas para os adultos emergidos, e poderá influenciar a sua “fitness”, em situações de invernos rigorosos. Assim, a aparente estenotermia das pupas, demonstrando falta de plasticidade para ultrapassar temperaturas relativamente elevadas, isto é de 12° e 15° C, poderá ser impeditiva da expansão da população para regiões com condições climáticas mais rigorosas.

Estes resultados encontram aplicação no contexto das alterações climáticas em curso, que provocaram já alterações da área de distribuição de muitas espécies de insectos. Em relação a *T. pityocampa*, verificou-se uma expansão significativa das populações “normais” desta espécie, designadas por populações de Inverno, em altitude e em latitude, em particular na Europa central. O conhecimento dos factores limitantes da diapausa é por isso fundamental para desenvolvimento de estratégias de gestão desta praga florestal, bem assim para o desenvolvimento de modelos de previsão da sua expansão.

**SITUAÇÃO E TENDÊNCIA DA POPULAÇÃO DE ÁGUIA-REAL (*Aquila chrysaetos*) NO NORDESTE TRASMONTANO**Quadrado, J.<sup>1</sup>, Luís, A.<sup>1</sup>, Monteiro, A.<sup>1</sup><sup>1</sup> Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, 3810 - Aveiro

A Águia-Real (*Aquila chrysaetos*) é uma das rapinas mais ameaçadas em Portugal, com a classificação "Em Perigo" no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. A região do nordeste transmontano, com o Parque Natural do Douro Intenacional e ZPE's como a do Vale do Sabor e do Vale do Côa, constitui a maior colónia a nível nacional com cerca de 30 casais. O estudo dos hábitos alimentares revela um confronto de interesses com o homem, pois uma parte substancial da sua alimentação (40%) é constituída por espécies cinegéticas. No que diz respeito ao estudo das variáveis comportamentais, e de selecção de habitat de nidificação, os dados permitem estabelecer parâmetros chave na caracterização parecem indicar a importância de características como o tipo, local, e orientação do ninho assim como a vegetação envolvente, como determinantes na distribuição da espécie. O estudo dos parâmetros reprodutores mostra que a produtividade média é de uma cria por casal, sendo a ninhada média é de 1,75 crias por ninho e a taxa de ocorrência de canismo de 50%. As principais ameaças são a destruição e alteração do habitat, assim como a caça furtiva, contudo existe uma tendência de crescimento da população durante os últimos anos.

## INCIDÊNCIA DE PARASITISMO OÓFAGO NA PROCESSIONÁRIA DO PINHEIRO: ACÇÃO DE SUBSTÂNCIAS SEMIOQUÍMICAS

Santos, H.<sup>1</sup>, Tavares, C.<sup>1</sup>, Paiva, M.R.<sup>2</sup>, Branco, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DEF, ISA/UTL – Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 – 017 lisboa

<sup>2</sup> DCEA FCT / UNL – Universidade Nova de Lisboa

A interacção entre os insectos e os seus inimigos naturais é um processo ecológico essencial à regulação das populações. Em grande parte esta interacção é mediada por estímulos tácteis, visuais e olfactivos que permitem aos inimigos naturais a localização e selecção das suas presas ou hospedeiros. Os sinais químicos voláteis, em particular, constituem uma via importante de informação no processo de localização e selecção pelos invertebrados, podendo ser emitidos pelas presas ou hospedeiros ou pelo seu habitat. Neste trabalho, foi testado o efeito de duas substâncias semioquímicas, sobre o padrão de distribuição dos parasitóides oófagos da processionária do pinheiro, *Thaumetopoea pityocampa* Denn. & Schiff, num povoamento jovem de pinheiro manso, *Pinus pinea*.

No ensaio A usou-se salicilato de metilo, substância produzida com função defensiva por algumas plantas após sofrerem desfolha, visto possuir efeito repelente sobre os insectos herbívoros. Neste contexto, foi testado o efeito atraente desta substância volátil sobre os inimigos naturais, nomeadamente parasitóides oófagos, da processionária do pinheiro. No ensaio B usou-se um extracto de *Pinus brutia*, visto os voláteis emitidos por esta espécie serem atraentes para as fêmeas grávidas de *T. pityocampa*. Em ambos os casos, testou-se a existência de diferenças significativas relativamente à distribuição dos parasitóides, nas posturas efectuadas sobre as árvores iscadas e controlo, quer a nível das posturas, quer das árvores.

Em cada ensaio, foram seleccionadas aleatoriamente árvores de teste e de controlo. Ensaio A: 65 árvores teste, onde se colocaram dois difusores contendo 1,5 ml de salicilato de metilo, e 65 árvores de controlo, sem qualquer substância. Ensaio B: 75 árvores teste, onde se colocaram duas saquetas com esponja embebida em extracto de *P. brutia*, e 75 árvores de teste, com saquetas sem qualquer substância. No final dos ensaios, que decorreram entre Agosto e Setembro de 2007, abrangendo o período de voo da processionária do pinheiro, as árvores foram inspeccionadas e as posturas retiradas e trazidas para laboratório, onde foram individualizadas e monitorizadas as emergências dos parasitóides. Analisou-se o padrão de distribuição dos parasitóides, e testou-se a existência de diferenças significativas entre os dois ensaios, e dentro de cada ensaio, relativamente às árvores tratadas e controlo.

Registou-se a ocorrência das duas espécies principais de parasitóides existentes em Portugal, *Ooencyrtus pityocampae* (Hymenoptera, Encyrtidae) e *Baryscapus servadeii* (Hymenoptera, Eulophidae). Resultados preliminares indicam que não existem diferenças significativas nas taxas de parasitismo oófago nas plantas do ensaio B, com e sem extracto de *P. brutia*. No entanto, nas plantas tratadas com salicilato de metilo verifica-se uma taxa de parasitismo oófago por *Ooencyrtus pityocampae* superior às do controlo o que não se verifica nas taxas de parasitismo por *Baryscapus servadeii*.

**THE RELATIONSHIP BETWEEN *MACULINEA ALCON* (DENIS & CHIFFERMÜLLER) AND SELECTED HABITAT VARIABLES: A MULTIVARIATE APPROACH**Soares, P.<sup>1</sup>, Crespi, A.<sup>2</sup>, Torres, L.<sup>1</sup>, Arnaldo, P.<sup>1</sup><sup>1</sup> Departamento de Protecção de Plantas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5000-911 Vila Real, Portugal.<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Biológica e Ambiental, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5000-911 Vila Real, Portugal.

*Maculinea alcon* (Denis & Schiffermüller) (Lepidoptera, Lycaenidae) is a threatened butterfly that maintains a complex relationship with its host plant *Gentiana pneumonanthe* L. (Gentianaceae) and with myrmica ants in its habitat in Northern Portugal. In order to establish conditions that would guarantee the survival of *M. alcon* in Portugal, the habitat preferences of the butterfly needs to be studied. Thus, the present study reports a multivariate analysis of the relationship between *M. alcon* and selected habitat variables aimed at proposing a suitable methodology for the conservation of this species. Three habitats were distinguished by their floristic combinations, based on the density of ferns (more humid and deep soils, habitat B), shrubs (left wetlands, habitat C) and size of grasses (productive wetland, habitat A). In those habitats they were recorded several *G. pneumonanthe* parameters. The oviposition pattern of *M. alcon* was also recorded. The results showed that the number of gentians, as well as the number of flowers and the number of *M. alcon* eggs per bud, increases with soil humidity. Also, taller plants were induced by higher values of shrub or fern cover. Thus, maintenance of a grazing can be a suitable measure of conservation for declining of *M. alcon* in Portugal.



## COMO É QUE OS BOSQUES DE AZINHEIRA SOBREVIVEM EM ÁREAS DE FOGOS FREQUENTES?

Azevedo, J.<sup>1,2</sup>, Possacos, A.<sup>3</sup>, Fernandes, P.<sup>4,5</sup>, Dias, R.<sup>1,2</sup>, Saraiva, A.<sup>1</sup>, Loureiro, C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ambiente e Recursos Naturais, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, *Campus* de Santa Apolónia, 5301-855 BRAGANÇA

<sup>2</sup> CIMO-Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, *Campus* de Santa Apolónia, 5301-855 BRAGANÇA

<sup>3</sup> Núcleo Florestal do Nordeste, Parque Florestal, 5300 BRAGANÇA

<sup>4</sup> Departamento Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 VILA REAL

<sup>5</sup> CITAB-Centro de Investigação e Tecnologias Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 VILA REAL

Apesar da azinheira (*Quercus rotundifolia*) ser uma árvore muito comum em Portugal, os bosques desta espécie são raros no nosso país. Muitos dos actuais azinhais ocorrem em áreas de elevada ou muito elevada frequência de fogos florestais. Foi recentemente observado que determinados fogos se extinguem ao contacto com azinhais.

Com base nestes factos iniciamos em 2006 o estudo da interacção do fogo e dos bosques de azinheira. Pretendeu-se testar a hipótese de que os azinhais resistem aos fogos florestais e compreender os mecanismos de acordo com os quais esta resistência se verifica. É igualmente objectivo deste estudo analisar a possibilidade de utilização de bosques de azinheira para reduzir o risco de incêndio à escala da paisagem.

O estudo decorre no distrito de Bragança desde a Primavera de 2007. A hipótese de que os azinhais resistem aos fogos foi testada com base na comparação da cartografia dos bosques de azinheira com a cartografia de fogos florestais bem como pela análise dos padrões espaciais da distribuição actual e passada dos azinhais. Parece haver evidências suficientes para aceitação da hipótese de que existe resistência de azinhais ao fogo. Parte dos casos em que tal se verificou é eventualmente explicada por factores ambientais como humidade do solo e declive da encosta havendo, no entanto, a necessidade de recorrer a factores adicionais para explicar o padrão de distribuição de azinhais actualmente observável. Considerou-se por essa razão a hipótese de os fogos se extinguirem ao contacto com os azinhais devido a uma diminuição no tipo e estrutura do combustível ao longo de gradientes definidos pelas orlas dos bosques. Para testar esta hipótese recorremos à simulação do comportamento do fogo ao longo de gradientes de combustível estabelecidos com base na relação exterior-interior de bosques de azinhal. Para tal foi recolhida informação ao longo de um conjunto de orlas onde quantificamos os parâmetros estruturais da vegetação herbácea, arbustiva e arbórea (coberto, densidade, composição, altura, etc.) necessários à criação de modelos de combustível para uso com o modelo de propagação do fogo de Rothermel. Neste trabalho apresentamos os resultados das simulações preliminares do comportamento do fogo com o software Behave Plus tendo como base os modelos de combustível criados neste trabalho. Conjuntamente com outros factores em análise, esta informação poderá contribuir para a compreensão dos mecanismos que permitem a manutenção de azinhais em áreas de fogos frequentes.

## THE EFFECT OF PRECIPITATION VARIABILITY ON PRODUCTIVITY, SPECIES COMPOSITION AND CARBON FLUXES OF THE HERBACEOUS UNDERSTORY IN A CORK OAK WOODLAND

Jongen, M., Caldeira, M.C., Pereira, J.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, 1349-017 Lisbon, Portugal

In the Iberian Peninsula, the Mediterranean oak woodlands, termed montados in Portugal and dehesas in Spain are of great ecological and socio-economic importance. Dominated mostly by evergreen *Quercus* species, these open woodlands are characterized by a widely separated tree stratum associated with an understory of herbs and shrubs. The herbaceous component is made up of C3 annual species and drought-resistant perennials, with fluctuations in species composition and productivity between years due to changes in the amount and distribution of rainfall.

They may be vulnerable to climate change, as the available scenarios for the Iberian Peninsula suggest, not only increasing air temperatures, but also the possibility of decreasing precipitation, accompanied by increasingly variable precipitation regimes.

We investigated the effect of precipitation variability on the herbaceous component of typical cork oak woodlands. To quantify the impact of increased rainfall variability, we altered the temporal distribution of rainfall events during the growing season, without changing total precipitation amounts compared to mean monthly precipitation data. The facility consists of 5 rainout shelters, which exclude normal rainfall inputs, and 5 non sheltered control plots.

These manipulations allowed us to assess the responses of the herbaceous component to the predicted precipitation regime.

We investigated the responses on above- and below-ground productivity and changes in plant community composition and plant functional group relative abundances as they are fundamental to understand the role of biodiversity in ecosystem functioning, and may be an asset in adaptation to climate changes.

In addition, we investigated the soil microbial activity and soil respiration as respiration is a major unknown in these systems and soil respiration is believed to be highly reactive to changes in rainfall periodicity.



**ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE GRANDES GRUPOS DE INVERTEBRADOS  
ACTIVOS DA SUPERFÍCIE DO SOLO E AS CARACTERÍSTICAS DE UM  
AGROECOSSISTEMA EM AGRICULTURA BIOLÓGICA DINÂMICAS NO ESPAÇO E  
NO TEMPO**

Marau, A., Ferrão, A., Santos, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia Aplicada - CITAB, Universidade Trás-os-montes e Alto Douro, sala C1.62, Geociências, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real

Os invertebrados, nomeadamente os escaravelhos (*Coleoptera*) e as aranhas (*Arachnida*) são componentes importantes da diversa comunidade de invertebrados da superfície do solo. A suas densidades relativas e biomassa dão-nos importantes informações acerca dos estado de integridade de um ecossistema. A sua diversidade e abundância em agroecossistemas encontra-se intimamente relacionada com os o tipo de cultura, usos do solo, operações fitotécnicas e agro químicos utilizados.

A metodologia consistiu na utilização de utilizadas armadilhas fosso (pitfall) que serviram para determinar o número e a biomassa de invertebrados activos da superfície do solo. As armadilhas fosso foram colocadas em locais de estudo predefinido (uma malha de 5 armadilhas por agroecossistema com um distanciamento de 25metros). Adicionalmente foram registadas as características estruturais de cada agroecossistema e foram recolhidos dados climáticos com uma estação climatológica fixa.

Os invertebrados foram catalogados base na sua utilização dos recursos, normalmente considerando grupos funcionais. Este sistema que classifica cada invertebrado pelo seu mecanismo de alimentação tem sido usado para avaliar determinadas funções ecológicas e a utilização dos recursos. Posteriormente e através de técnicas de estatística multivariada, foram determinados os padrões de abundância

Os resultados obtidos demonstraram a sensibilidade dos grupos aos diferentes usos de solo e condições climáticas. A sua utilização potencial como indicadores ecológicas é discutida.

## COMUNIDADES PÓS-FOGO EM BOSQUES DE *Quercus robur* L.: PAPEL DOS FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS COMO MEDIADORES NA RECUPERAÇÃO DO ECOSISTEMA

Montalvão, I.<sup>1</sup>; Torres, J.<sup>1</sup>; Honrado, J.<sup>1</sup>, Azul, A.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

<sup>2</sup> Centro de Ecologia Funcional. Departamento de Botânica, Universidade de Coimbra

Nas zonas de montanha do Norte de Portugal na segunda metade do século XX, as tendências sócio-económicas e demográficas determinaram uma maior susceptibilidade ao fogo. O processo de abandono é apontado com uma causa principal e nele reflecte-se uma evolução sucessional da qual resultam mosaicos de vegetação arbustiva e herbácea modelada pelo próprio fogo. A recorrência de fogos na região euro-siberiana, cuja série de vegetação dominante tem como espécie arbórea o carvalho-alvarinho (*Quercus robur* L.) tem conduzido a transformações profundas na paisagem, entre as quais o estabelecimento e expansão de espécies vegetais invasoras. O estudo das comunidades pós-fogo nas áreas inicialmente ocupadas pela vegetação climácica dominada pelo carvalho-alvarinho é crucial para avaliar os impactos na biodiversidade e as estratégias adequadas para o restabelecimento da vegetação autóctone. Neste contexto, assume particular relevância estudar os microorganismos simbióticos do solo, nomeadamente os fungos micorrízicos. Os fungos micorrízicos são elementos funcionais do solo apontados como mediadores indispensáveis ao estabelecimento de espécies herbáceas e arbustivas pós-fogo.

Este estudo pretende avaliar os impactos do fogo nas comunidades acima e abaixo do solo e determinar qual a importância ecológica que a microbiota do solo, concretamente os fungos micorrízicos, desempenham no restabelecimento das comunidades pós-fogo. São objectivos específicos deste trabalho: 1) estudar a evolução das comunidades vegetais pós-fogo, 2) averiguar o papel da simbiose no estabelecimento das comunidades vegetais pós-fogo, em particular *Quercus robur*, 3) determinar quais as espécies de fungos ectomicorrízicos que evidenciam resistência ao fogo, 4) reunir informação detalhada sobre a estrutura das comunidades micobiotas do solo em áreas de montanha com vista a implementar planos estratégicos de reflorestação utilizando *Q. robur*.

A avaliação da diversidade e da abundância dos fungos micorrízicos foi efectuada em três áreas de estudo pertencentes aos concelhos de Paredes de Coura e Arcos de Valdevez. A selecção das áreas atendeu a quatro critérios a) a distância temporal ao incêndio das parcelas de carvalho, b) a distância espacial entre as três zonas amostradas (não ultrapassando os 5 km), c) garantir que todas as áreas amostradas se encontram no mesmo tipo de solo d) as áreas amostradas estarem nos mesmos intervalos altitudinais. Em cada uma das áreas de estudo foram seleccionadas três zonas de amostragem: Zona 1 – zona destruída pelo fogo em 2006, Zona 2 – zona destruída pelo fogo em 2002, e Zona 3 – zona de bosque sem perturbação pelo fogo nos últimos 30 anos. A amostragem foi efectuada durante o Verão de 2008. Em cada zona de amostragem foram colhidas 10 plântulas de *Q. robur* com dois anos de idade. Todos os dados de campo foram georreferenciados com recurso a GPS (Global Positioning System) e analisados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfico)

Os resultados obtidos até ao momento revelam que o fogo é um agente que influencia significativamente as comunidades pós-fogo acima e abaixo do solo. Não obstante o declínio acentuado na biodiversidade, verificámos que o carvalho-alvarinho está incluído entre as espécies vegetais que germina após o fogo e que os fungos ectomicorrízicos estão presentes desde os primeiros estádios de desenvolvimentos após o fogo. A espécie *Cenococcum geophilum* e o género *Tomentella* correspondem aos fungos ectomicorrízicos que predominam imediatamente após o fogo.

Com o desenvolver deste estudo esperamos obter suporte científico para conhecer melhor diversidade biológica que existe nas zonas de montanha do Norte de Portugal e compreender a resiliência das comunidades climácicas acima e abaixo do solo ao fogo.

**PROCESSIONÁRIA DO PINHEIRO SELECIONA AS ÁRVORES HOSPEDEIRAS COM BASE EM ESTÍMULOS OLFACTIVOS**Paiva, M.R.<sup>1</sup>, Santos, H.<sup>2</sup>, Mateus, E. P.<sup>1</sup>, Branco, M.<sup>2</sup><sup>1</sup>DCEA, FCT / UNL – Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Monte de Caparica<sup>2</sup>DEF, ISA / UTL – Universidade Técnica de Lisboa

O desfolhador *Thaumetopoea pityocampa*, n.v. processionária do pinheiro, origina problemas ecológicos e económicos, e riscos para a saúde pública, em toda a região Mediterrânica. As técnicas disponíveis para o seu controlo têm eficácia limitada e causam impactes negativos sobre a biodiversidade. Neste trabalho estudaram-se os mecanismos olfactivos de selecção dos hospedeiros onde são efectuadas as posturas, e caracterizaram-se os estímulos voláteis emitidos pelas árvores, visto a escolha dos locais de postura determinar a sobrevivência das larvas jovens, e os níveis populacionais da geração seguinte.

Realizaram-se dois tipos de experiências: 1. Num insectário de campo, colocaram-se quatro “árvores” de Natal artificiais, cada uma delas iscada com um extracto das seguintes espécies de pinheiro: *Pinus pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis* e *P. brutia*, todas elas hospedeiras da processionária, e uma “árvore” controlo. Diariamente, durante o período de voo de *T. pityocampa*, libertaram-se no insectário fêmeas e machos, onde ocorreu acasalamento e oviposição. Verificou-se que o número de posturas feitas na “árvore” iscada com o extrato de *P. brutia*, foi significativamente superior ao ocorrido nas outras “árvores”. 2. Num povoamento de *P. pinea*, espécie sobre a qual as fêmeas de *T. pityocampa* efectuaram menos posturas na 1ª experiência, seleccionaram-se ao acaso 75 árvores, que foram iscadas com um extracto de *P. brutia*, e outras 75, utilizadas como controlo. Os iscos foram substituídos de dois em dois dias, durante o período de oviposição. Verificou-se que o número de posturas feitas nos pinheiros iscados com o extracto de *P. brutia*, foi significativamente superior àquele encontrado nas árvores controlo. As substâncias voláteis emitidas pelos extractos das espécies de pinheiros testadas em insectário, e pelas árvores de *P. pinea*, foram colectadas mediante micro-extracção de fase sólida, SPME, e analisadas por cromatografia de gás e espectrometria de massa (GC-MS), em ligação com um analisador de massa tipo TOF. Identificaram-se 26 compostos e compararam-se os “bouquets” das espécies utilizadas, tendo-se detectado diferenças qualitativas entre eles.

Os resultados demonstraram, pela 1ª vez que: 1. As fêmeas de *T. pityocampa* são capazes de discriminar, e de seleccionar, uma espécie de pinheiro de entre várias disponíveis para oviposição. 2. O processo de selecção do hospedeiro é mediado por estímulos olfactivos, resultantes das diferenças existentes na composição dos “bouquets” das árvores. Estes avanços do conhecimento têm aplicação em programas de gestão integrada de povoamentos de pinheiro.

**EFFECT OF PHYSIOLOGICAL INTEGRATION ON COMPETITIVE ABILITY IN THE INVASIVE CLONAL PLANT *Carpobrotus edulis***

Roiloa, S.R., Rodríguez-Echeverría, S., de la Peña, E., Freitas, H.

Centre for Functional Ecology, Department of Botany. University of Coimbra. 3001-455 Coimbra.

Clonal plants play an important role in ecosystem processes, and understanding the dynamics of many plant populations and communities requires consideration of the clonal nature of species. Plants with clonal growth form large interconnected structures consisting of an indeterminate number of ramets located at some distance from each other that allows the clone to move horizontally and colonize very efficiently the surrounding space. In clonal plants, stolon and rhizome connections between ramets allow translocation of resources from established ramets to developing ramets (physiological integration). As a result of such physiological integration, clones can act as cooperative systems, enabling to buffer the negative effects of microhabitats and colonizing stressed patches that otherwise would be unexploitable by independent plants.

The invasion of ecosystem by non-native plants has become a big problem to the global environment. The establishment of alien invasive species can modify the stability of local communities and displace native plants, with consequent lost of diversity. The clonal *Carpobrotus edulis* is a harmful invasive plant along the Portuguese coast. Native from South Africa was used as a very common ornamental plant because of its fast growth and low resource requirements.

In spite that many alien invasive plants show clonal growth, few researches has been conducted in order to determine how physiological integration affect the competitive ability of these plants. The objective of this study was to test whether physiological integration improve the competitive ability of the clonal *Carpobrotus edulis* invading a native coastal dune in Quiaios (Figueira da Foz, Portugal). We tested the effect of integration on the invasiveness of this specie colonizing areas with high and low competence of native plant species. Survival and growth parameters were determined in a 6 months field experiment. We used a crossed design with "integration" (connected or severed ramets) and "competition" (high or low competition) as main factors to determine the role of physiological integration on the competitive ability of the invasive clonal plant studied. Our results showed a clear benefit of integration in terms of growth, both in high and low competence. Therefore, physiological integration can be considered as an important factor in the invasiveness of *Carpobrotus edulis*, both in open space and in competition with native plant species. The clonal nature (and specifically the physiological integration) of many invasive plants may be playing a significant role on the success of these species.

**FIRE, LANDSCAPE, AND PHYSICAL ENVIRONMENT: A REGIONAL ASSESSMENT OF A COMPLEX RELATION**

Torres, J.<sup>1,2</sup>; Gonçalves, J.<sup>1,2</sup>; Marcos, B.<sup>1,2</sup>; Vasconcelos, M.J.<sup>3</sup>; Honrado, J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua Campo Alegre 46, 4169 - 007 Porto

<sup>2</sup> CIBIO- Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos – Universidade do Porto, Rua Campo Alegre 46, 4169 - 007 Porto

<sup>3</sup> Instituto de Investigação Tropical (IICT), Travessa do Conde da Ribeira, nº9 1300-149 Lisboa.

Socio-economic and demographic trends that have prevailed in Portuguese rural areas during the second half of the 20th century have increased landscape susceptibility to fire, since areas of marginal agriculture were abandoned to the natural process of ecological succession, and thus naturally converted to shrublands and woodlands. Consequently, mean annual burned area in Portugal since 1980 is 1070 km<sup>2</sup> (ca. 1% of the country area), by far the highest fire incidence in Europe. Therefore, traditional rural practices, land uses and land management policies need to be re-evaluated on the basis of a thorough understanding of ecological processes involved in land cover changes. Landscape ecology, associated to modern spatial analysis techniques (GIS, Remote Sensing), has an important role to play in this evaluation.

In this work we address the complex relation between fire regime and two of its major drivers – the physical environment and landscape patterns. Specifically, we address two questions: 1. Are fire frequency and burnt area determined by the same factors in the regional context? 2. Are sub-regional determinants distinct from those observed in a regional context?

The extent of the study area (and datasets) is the NUTSII region, specifically Northern Portugal, a fairly diverse region concerning most environmental factors. We intend to isolate the relation between two attributes of fire regime (burnt area and fire frequency) and two different predictor datasets i.e. physical environment, and landscape patterns. For the production of the physical dataset, we used data for climate, bedrock, slope, aspect, road density, and others. For the landscape dataset, several variables were derived from a land cover map by the computation of standard landscape metrics and of a series of patch based landscape metrics. Fire history for the area was synthesized from a fairly large spatially explicit time series (1975-2005). Quantitative relationships between physical and landscape variables, and the spatio-temporal patterns of fire disturbance, are established for the study area.

By contributing to a better understating of the characteristics and drivers of fire regime, results of this research should improve risk assessments in a regional context and provide the foundations for land management strategies aiming the mitigation of the consequences of wildfires.

**PARTITIONING ECOSYSTEM CARBON FLUXES: THE TEMPORAL DYNAMICS OF ALL MAJOR COMPONENT FLUXES IN THE "MONTADO"**

Werner, C.<sup>1</sup>, Unger, S.<sup>1,2</sup>, Santos-Pereira, J.<sup>3</sup>, David, T.<sup>4</sup>, Aires, L.<sup>5,1</sup>, Máguas, C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Exp. and Systems Ecology, University of Bielefeld, Germany

<sup>2</sup> Centro de Ecologia e Biologia Vegetal, Universidade Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal

<sup>4</sup> Estação Florestal Nacional, Oeiras, Portugal

<sup>5</sup> Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Portugal

Ecosystem respiration (Reco) is one of the major determinants of carbon balance in most terrestrial ecosystems. Thus, a thorough understanding of processes driving respiration and its isotopic composition is of major interest. Partitioning ecosystem respiration (Reco) into its component fluxes (e.g. Rsoil, Rroot, Rleaf) provides an important tool to disentangle these processes. We used a high-time resolved mass balance approach combining both respiration fluxes (ecoflux approach) and their isotopic signatures (eco-isoflux approach) to partition carbon fluxes of a Mediterranean ecosystem into all major component fluxes during a spring to summer transition period. First, both models have the potential to successfully partition soil and ecosystem carbon fluxes into their assimilatory and respiratory components. They provide the possibility to directly access the different responses in isotopic carbon fluxes to changes in abiotic drivers. So far the keeling plot approach is the only way to determine isotopic composition of ecosystem respiration (<sup>13</sup>CR). However, small CO<sub>2</sub> gradients owing to low respiratory activity or strong vertical mixing often impede the calculation of significant keeling plot regressions. Our results indicate the eco-isoflux model as a powerful alternative tool to bottom-up model <sup>13</sup>CR during times when sufficient CO<sub>2</sub> gradients for keeling plots are difficult to capture. Second, a straightforward Intube-incubation approach in combination with the Keeling plot method enabled high-time resolved measurements of respiratory <sup>13</sup>C of all major ecosystem components (roots, soils, foliage). We found large short-term variations in isotopic composition of CO<sub>2</sub> respired (<sup>13</sup>Cres) from foliage and roots in response to decreasing water availability at both diurnal and fortnight time scales. While foliage respiration exhibited enrichment during day (up to 6‰) and a subsequent depletion during night, <sup>13</sup>Cres from roots exhibited an opposite pattern with increasing enrichment at nighttime (up to 5.5‰). This effect became more pronounced with increasing drought. These new findings are in accordance with recent theories regarding post-photosynthetic fractionation in the dark respiratory pathways and during phloem loading, which can have a large effect on <sup>13</sup>CR. The results obtained by our new model approach and the Intube-incubation technique contribute to a more process-based understanding of isotopic variation in ecosystem respired CO<sub>2</sub>.

**ECOLOGICAL RELEVANCE OF BENZO(a)PYRENE ACUMULATION IN SEABASS (*DICENTRARCHUS LABRAX*)**

Almeida, J., Gravato, C., Guilhermino, L.

University of Porto: CIMAR-LA/CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Laboratório de Ecotoxicologia, Rua dos Bragas, 289, 4050-123 Porto, Portugal. ICBAS-Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Departamento de Estudos de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia, Lg. Prof. Abel Salazar 2, 4099-003, Porto, Portugal.

Recent studies showed that growth and swimming velocity were significantly inhibited in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) exposed to benzo(a)pyrene (BaP). Exposed fish showed a failure in detoxification processes leading to oxidative stress. The main goal of this study was to investigate if BaP is accumulated in the brain and muscle of the sea bass when liver detoxification is impaired and how this relates with behavioural alterations that may compromise the survival and performance of the animals in the wild. Thus, juveniles of sea bass were exposed during 28 days to 1-16  $\mu\text{g/L}$  BaP. The biomarkers used were: a neurotransmission enzyme (acetylcholinesterase - AChE), an antioxidant enzyme (catalase - CAT), a conjugation enzyme GST (glutathione-S-transferase - GST), and aerobic and anaerobic metabolism enzymes (lactate deshydrogenase - LDH - and isocitrate deshydrogenase - IDH). Lipid peroxidation (LPO) and the accumulation of BaP-type metabolites were also determined in both tissues. Results showed that the accumulation of BaP-type metabolites in fish muscle and consequent increase in detoxification enzymes and inhibition of AChE was dose-dependent. Oxidative damage was only observed in fish brain due to detoxification failure, but accumulation of BaP metabolites was not significantly increased. This work showed that behavioural alterations in fish exposed to BaP is associated with accumulation of BaP metabolites in muscle and inhibition of AChE. These alterations may considerably decrease the capability of the animals to escape from predators, to get food and to overcome stressful situations such as pollution and changes in abiotic factors.

## INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO PADRÃO DE ACTIVIDADE DIÁRIA DE OVINOS E CAPRINOS

Castro, M.<sup>1</sup>, Ferreira, J., Gómez Sal, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ambiente e Recursos Naturais, ESAB, Campus de Sta. Apolónia, Apartado 172, 5300 – Bragança

<sup>2</sup> Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá; Campus universitario, Ctra. Madrid-Barcelona, Km 33.600; 28871 Alcalá de Henares, Madris, Espagne

O comportamento alimentar dos animais, selvagens ou domésticos, é uma componente fundamental nos estudos de interacção animal – vegetação. Os hábitos alimentares, e as dietas resultantes, são determinantes na produtividade das explorações pecuárias extensivas e representam em última análise, a capacidade efectiva dos animais para se adaptar a diferentes condições ambientais. A variação dos padrões de actividade diária ao longo do ano reflecte as necessidades ambientais dos animais, constituindo uma parte essencial da sua estratégia de pastoreio.

Neste trabalho analisa-se a influência da variação anual do período do dia no padrão de actividade diária de ovinos e caprinos mediante frequências corrigidas.

Foram monitorizados mensalmente os percursos de pastoreio de quatro rebanhos, dois de ovinos e dois de caprinos durante um ano. A actividade dos animais – pastoreio de herbáceas, pastoreio de matos, repouso, ou marcha – foi registada ao longo do dia, através da observação de grupos de 10 animais, cada 15 minutos, relacionando o tipo de actividade com a hora do dia. O dia foi dividido em três períodos equitativos (manhã, meio-dia ou tarde) sendo a duração de cada um destes dependente do número de horas solares.

Os resultados mostram diferenças claras na preferência pela realização das distintas actividades em função do período do dia. O pastoreio de matos é uma actividade que se relaciona positivamente com o período matinal, enquanto que o pastoreio de herbáceas tem relação positiva com o período da tarde. Os ovinos são constantes na actividade de repouso durante todo o ano, enquanto os caprinos modificam a sua pauta de comportamento em períodos de escassa disponibilidade alimentar.



**A COMPETIÇÃO INTER-ESPECÍFICA PODE CONTRIBUIR PARA A SUBSTITUIÇÃO DO *ULEX EUROPAEUS* PELA *ACACIA LONGIFOLIA*, EM SISTEMAS DUNARES INVADIDOS.**

Crisóstomo J.A.<sup>1</sup>, Rodríguez-Echeverría S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ecologia Funcional. Departamento de Botânica, Universidade de Coimbra, Calçada Martim de Freitas 3000 Coimbra.

A *Acacia longifolia* é uma espécie de planta invasora nos sistemas dunares costeiros portugueses, que tem vindo a aumentar a sua distribuição e, conseqüentemente, a substituir outras espécies autóctones. Esta espécie leguminosa lenhosa, natural da Austrália, forma grandes extensões de culturas mono-específicas reduzindo a distribuição de outras espécies de plantas tais como o *Ulex europaeus*, uma leguminosa nativa que ocupa um nicho muito semelhante. Neste trabalho testámos a hipótese de que a espécie exótica *A. longifolia* pode excluir a espécie nativa *U. europaeus* no decurso da invasão porque é mais competitiva do que esta. Para testar esta hipótese, efectuámos uma experiência de competição, consistindo de uma série aditiva, de modo a avaliar tanto a competição intra-específica como inter-específica. Registou-se a biomassa total e a mortalidade em plantas a crescerem sozinhas, em monoculturas e em culturas mistas. Foram também calculados vários índices de competição (RYT,RY,ASC<sub>mono</sub>, ASC<sub>mix</sub>, Cr) para cada uma das espécies.

Os resultados indicam que ambas as espécies competem pelos mesmos recursos e que a *A. longifolia* é uma espécie capaz de excluir o *U. europaeus*. De facto, a *A. longifolia* é mais susceptível à competição intra-específica do que à competição inter-específica exercida pelo *U. europaeus*. Estes resultados indicam que a maior capacidade competitiva exibida pela *A. longifolia* pode ser um factor importante que contribui para a substituição da vegetação nativa nas áreas invadidas. A alta mortalidade verificada nos indivíduos de *U. europaeus* sugere que, para além da competição directa, podem estar envolvidos mecanismos que envolvem compostos alelopáticos que podem causar a inibição do crescimento das plântulas das espécies nativas.

**ABUNDÂNCIA E COMPORTAMENTO DE UMA ESPÉCIE DE PASSERIFORME INSECTÍVORO (*SAXICOLA TORQUATA*) E A SUA RELAÇÃO COM OS USOS DO SOLO EM AGROECOSSISTEMAS**

Ferrão, A.<sup>1</sup>; Marau, A.<sup>1</sup>; Santos, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia Aplicada - CITAB, Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, sala C1.62, Geociências, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real

As aves podem ser consideradas como alvos e indicadores de mudança na agricultura. A diversidade de espécies e a sua conspicuidade torna-as bons alvos de investigação (Ormerod and Watkinson 2000). Adicionalmente, os seus padrões de comportamento, distribuição, fenologia e demografia acompanham as mudanças no espaço e no tempo da agricultura. De facto, a escolha dos locais de nidificação e alimentação reflectem a performance ecológica dos agroecossistemas onde se inserem (Ormerod e Watkinson 2000). Por outro lado as operações anuais associadas ao calendário agrícola interagem com eventos chave das suas vidas, como sejam a época de nidificação e migração (Chamberlain et al., 2000). A variação nas abundâncias das suas populações reflectem por outro lado muitas mudanças que têm ocorrido na agricultura, quer à escala local quer à escala global. A intensificação da agricultura e paradoxalmente o seu abandono têm concorrido para a extinção local e internacional de muitas das espécies características destes sistemas. Uma das concepções mais importantes passa então pela valorização de tipos de agricultura mais extensivos, onde se pode enquadrar a agricultura biológica (Ferreira et al, 1999).

O objectivo deste trabalho foi determinar a relação da abundância de indivíduos de *Saxicola torquata*, e os diversos uso do solo existente. Adicionalmente tentou-se perceber a etologia da espécie em função da gestão agrícola e da época do ano.

O método de investigação utilizado foi o transepto, com rotas distanciadas cerca de 100m. Esta metodologia permitiu fazer uma contagem detalhada de cartaxos ao longo de cerca de 70 hectares de quinta, no decorrer de três meses de trabalho de campo (Março, Abril, Maio e início de Junho). Adicionalmente foram realizados pontos de observação para conseguir informações etológicas.

Os resultados obtidos permitiram obter estimativas da densidade de *Saxicola torquata* e sua preferência nos distintos agroecossistemas (olival, vinha e souto entre outros) e verificar a existência de diferentes padrões comportamentais e de uso dos agroecossistemas ao longo do tempo.

## RELAÇÃO ENTRE DIVERSIDADE E FUNÇÃO: UM EXEMPLO ENVOLVENDO FOLHADA E DECOMPOSIÇÃO EM RIOS

Ferreira V.<sup>1</sup>, Rosa P.<sup>2</sup>, Gulis V.<sup>3</sup>, Graça M.A.S.<sup>1</sup><sup>1</sup>IMAR & Depto. Zoologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal<sup>2</sup>IMAR, a/c Depto. Zoologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal<sup>3</sup>Coastal Carolina University, USA

A conectividade entre os sistemas aquático e terrestre é particularmente intensa entre os pequenos ribeiros de floresta e as zonas ripícolas adjacentes. Isto leva a que os processos aquáticos (p.e. decomposição de folhada) sejam potencialmente afectados por alterações na vegetação ripícola, como é o caso da diminuição da riqueza específica em resultado das actividades humanas. Para confirmar esta hipótese quantificámos (a) a decomposição de folhada submersa e (b) a riqueza específica da vegetação lenhosa no corredor ripícola, em 10 pequenos ribeiros (<5 m de largura) no Centro de Portugal. Para a experiência de decomposição utilizámos folhas de Amieiro (*Alnus glutinosa*; alta qualidade nutritiva) e de Carvalho (*Quercus robur*; baixa qualidade) que fechámos em sacos de rede (15x10cm) de malha grossa (10mm; permite a presença de invertebrados) e malha fina (0.5mm; exclui os invertebrados) e incubámo-los em 10 ribeiros de floresta. Estes sacos foram amostrados ao longo de 42 e 74 dias, para o Amieiro e Carvalho, respectivamente, a massa remanescente foi determinada e as taxas de decomposição calculadas por aplicação do modelo exponencial negativo. A determinação da riqueza específica de árvores, arbustos e lianas foi feita para o corredor ripícola da secção de ribeiro onde a decomposição de folhada teve lugar (50m comprimento por 10m largura, em cada margem). A relação entre as taxas de decomposição e a riqueza específica da vegetação ripícola foi avaliada por regressões lineares. A riqueza específica da vegetação lenhosa variou entre 10 e 23 espécies (6–14 árvores; 1–8 arbustos; 2–5 lianas). O Salgueiro-preto (*Salix atrocinerea*) foi a espécie de árvore mais cosmopolita (100% dos locais), seguida do Castanheiro (*Castanea sativa*; 90%), do Pilriteiro (*Crataegus monogyna*; 70%), Carvalho-alvarinho (*Quercus robur*; 70%), do Loureiro (*Laurus nobilis*; 50%) e do Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*; 50%). O arbusto que mais frequentemente apareceu foi a Urze-branca (*Erica arborea*; 80% dos locais). As lianas mais frequentes foram a Hera (*Hedera maderensis*), a Silva (*Rubus ulmifolius*) e a Madressilva (*Lonicera periclymenum*) que apareceram em 90–100% dos locais. As restantes 30 espécies de árvores, 17 de arbustos e 2 de lianas aparecem em 4 ou menos locais. As taxas de decomposição do Amieiro variaram entre 0,0206/d e 0,0689/d para a malha grossa e entre 0,0131/d e 0,0235/d para a malha fina. As taxas de decomposição do Carvalho variaram entre 0,0077/d e 0,0236/d para a malha grossa e entre 0,0043/d e 0,0099/d para a malha fina. Verificou-se uma relação positiva entre a decomposição de folhas de Amieiro em malhas finas e folhas de Carvalho em malhas grossas e o número de árvores (regressão linear,  $p=0,010$  e  $0,023$ ;  $R^2=0,59$  e  $0,49$ , respectivamente); não foi verificada nenhuma relação entre as taxas de decomposição e a riqueza específica de arbustos e lianas. O número de espécies de árvores foi mais importante que o de arbustos ou lianas na determinação das taxas de decomposição, provavelmente porque são as árvores que mais contribuem para o stock de folhada nos ribeiros. Efectivamente, a maioria dos arbustos são perenifólios, muitos deles xeromórficos, com folhas pequenas e coriáceas que, em termos de biomassa, contribuirão pouco para a folhada submersa. Já as árvores, 60% das quais são caducifólias, apresentando em geral folhas maiores, contribuem com grandes *blooms* sazonais de matéria. A relação entre a riqueza específica da vegetação ripícola e a decomposição de folhada submersa é provavelmente mediada por um efeito sobre as comunidades aquáticas, uma vez que está já demonstrado que tanto os invertebrados como os fungos aquáticos têm preferência por determinados substratos. A diferença na resposta do Amieiro e do Carvalho pode ser explicada com base em diferenças de qualidade e dureza. Os resultados obtidos suportam a proposta de manutenção dos corredores ripícolas originais ou de reflorestação dos corredores degradados, com vista à manutenção de uma alta diversidade e consequentemente da funcionalidade dos pequenos cursos de água de floresta.

**CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DAS COMUNIDADES DA ALIANÇA  
*JUNIPERION OXYCEDRO-LAGUNAE* NA BACIA BAIXA DO RIO DO DOURO**

García-Barriuso, M.<sup>1</sup>, Bernardine, S.<sup>1</sup>, Rocha, J.<sup>2</sup>, Amich, F.<sup>1</sup>

Grupo de Evolución, Taxonomía y Conservación de Plantas, Departamento de Botánica, Universidad de Salamanca, 37008 Salamanca, España

Herbário/Jardim Botânico, CETAV, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, P-5001-911, Vila Real, Portugal

Foram analisadas as comunidades permanentes edafoxerófilas, dominadas pelo zimbro, *Juniperus oxycedrus* subsp. *lagunae*, presente no vale do rio de Douro e em diversos dos seus afluentes principais. Este estudo foi realizado usando a metodologia do fitosociológica de Braun-Blanquet (1979).

Juntamente com as formações climatófilas em ombroclimas áridos, como bosques mistos de azinheiras e zimbros, que formam parte da associação *Rusco aculeati-Juniperetum lagunae* (J.C. Costa *et al.* 1993) Aguiar *et al.* 2003, são diferenciadas mais duas associações de zimbrais:

1. Formações edafoxerofíticas arbustivas e arbóreas dominadas, de modo quase exclusivo, por *Juniperus oxycedrus* subsp. *lagunae*, sendo que os azinhais estão presentes de forma pontual na *Arisaro simorrhino-Juniperetum lagunae* inéd.

A associação vicariante, nestes territórios lusitano-durienses, da toledano-tagana *Pistacio terebinthi-Juniperetum lagunae* Torres & Cano 2007, com claras diferentes florísticas, ecológicas e biogeográficas, semelhantes à *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 y *Festuco elegantis-Juniperetum oxycedri* (Rivas-Martínez & Sánchez-Mata 1989) Sánchez-Mata 1999.

2. Formações edafoxerofíticas arbustivo-arbóreas dominadas pela rosêlha (*Cistus albidus*) e pelo *Juniperus oxycedrus* subsp. *lagunae*: *Cisto albidus-Juniperetum lagunae* inéd.

Ambas comunidades caracterizam as áreas silicícolas sob ombroclima seco, com xericidade dos substratos como factor ecológico dominante.

**CARBON SEQUESTRATION CAPACITY OF A MEDITERRANEAN GRASSLAND ECOSYSTEM**Jongen, M.<sup>1</sup>, Aires, L.<sup>2</sup>, Pio, C.<sup>2</sup>, Pereira, J.S.<sup>1</sup><sup>1</sup> Centro Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal<sup>2</sup> Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Portugal

Eddy-covariance measurements of net ecosystem carbon exchange (NEE) were carried out above a Mediterranean C3/C4 grassland in Portugal during four hydrological years (2004-2008). The study area was established in June 2004 on a 50 ha semi-natural grassland located in *Monte do Tojal*, Évora, in Southern Portugal (38°28'28" N; 8°01'25" W). The vegetation at the site consists of a mixture of C3 and one C4 species. Results will be presented of the seasonal and inter-annual variation in NEE and its major components, gross primary production (GPP) and ecosystem respiration ( $R_{eco}$ ).

The first hydrological year (2004-2005) was extremely dry, with a total precipitation of 364 mm, 45% below the long-term mean. Rain was especially scarce during the grass growing season of 2005. During the following two hydrological years precipitation was normal to wet: 751 mm in 2005-2006 and 873 mm in 2006-2007 (12% and 30% above the long-term mean, respectively). From October 2007 to August 2008, precipitation was 16% below the long-term mean with a value of 564 mm.

In 2005-2006 and 2006-2007 the ecosystem was a considerable net carbon sink with values for NEE of  $-190 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$  in 2005-2006 and  $-140 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$  in 2006-2007. However, the lack of precipitation during 2004-2005 had more impact on GPP than on  $R_{eco}$ , making the ecosystem a net source of carbon to the atmosphere, with the NEE being  $49 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ . In 2007-2008 the ecosystem was a small carbon sink, NEE being  $-23 \text{ g C m}^{-2} \text{ y}^{-1}$ . For the four consecutive years, the amount of precipitation was the main factor determining the net productivity, with NEE being linearly related to precipitation ( $R^2 = 0.829$ ) on a yearly basis. For the whole study period, the ecosystem was a net sink for carbon ( $303 \text{ g C m}^{-2}$ ) suggesting that this grassland has potential to sequester carbon.

Annual values of GPP for these four years are  $524 \text{ g C m}^{-2}$  in 2004-2005,  $1261 \text{ g C m}^{-2}$  in 2005-2006,  $1130 \text{ g C m}^{-2}$  in 2006-2007, and  $833 \text{ g C m}^{-2}$  in 2007-2008. In autumn of 2004, 2005 and 2006 the GPP was rapidly stimulated with a negative NEE. The ecosystem experienced a drought in the winter of 2005, with GPP and  $R_{eco}$  remaining low during 2005. In the winter of 2006 and 2007 GPP and  $R_{eco}$  increased gradually, but the increasing dominance of GPP over  $R_{eco}$  led the ecosystem to absorb gradually more carbon. In autumn of 2007 the ecosystem experienced a drought and GPP was only stimulated in February 2008, with a simultaneous negative NEE as a result of dominance of GPP over  $R_{eco}$ .

To better understand the seasonal and inter-annual differences in NEE, GPP and  $R_{eco}$  we will present results on the influence of the timing of rain events and change in management practices on ecosystem productivity during the four consecutive years of this study.

**EFFECTS OF DEER ON THE FLORISTIC COMPOSITION, SOIL RESPIRATION AND NUTRIENT CYCLE IN A MEDITERRANEAN EVERGREEN OAKWOODLAND IN SOUTHERN PORTUGAL**

López Ramos, M.<sup>1</sup>, Bugalho, M.<sup>2</sup>, Caldeira, C.<sup>1</sup>, Leçomte, X.<sup>2</sup>, Pereira, J.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Florestal, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349 - 017 Lisboa

<sup>2</sup> Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves; Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349 - 017 Lisboa

Herbivore grazing can affect structure, productivity and composition of vegetal communities. The preference for rich-nutrient species can modify the chemical characteristics of vegetation, causing alterations on the nutrient cycles. The Iberian montados and dehesas, without grazing by wild or domestic herbivores, are easily invaded by species such as gum rock-rose (*Cistus ladanifer* L.) that may lead to changes in ecological functioning. We investigated the effects of seasonal and long-term exclusion of red-deer (*Cervus elaphus* L.) on herbaceous productivity, floristic composition, soil respiration fluxes, soil humidity and nutrient availability on a cork-oak (*Quercus suber* L.) and holm-oak (*Quercus rotundifolia* Lam.) stand in Southern Portugal, during 2006 and 2007. All measurements were taken in four 5-year old fenced grazing exclusion plots, and 4 unfenced control plots (grazing allowed). Additionally, 4 grazing enclosures cages were installed in each of the 4 control plots for measuring herb productivity. Both in exclusion and control plots, measurements were taken to measure species composition, plant productivity and soil respiration. In spring of each year, mean herbaceous biomass production was higher inside than outside the cage, while the highest values were found inside the exclusion, due to the lack of animal consumption. Grasses were more abundant than legumes both years in spring and almost dominant over all other functional groups in autumn. Legumes appeared more frequently in 2006, a wet year, than in 2007. Soil respiration was different through time and positively correlated with soil humidity. In control plots, locations far from gum rock-rose presented higher respiration rates than locations in the exclusion plots, except for three dates in early spring in which the highest fluxes were found inside the fenced plots, because of the sudden high microbial activity after spring rainfalls and higher temperatures, and the subsequent growth of legume biomass. Locations under gum rock-rose presented higher respiration rates in winter than the sites far from it, but this pattern changed in spring, when herbaceous roots started to grow. Higher total N availability was found inside the exclusions, and Nitrates (NO<sub>2</sub><sup>-</sup> and NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) were found at greater levels inside the exclusions and far from gum rock-rose, where legumes had light conditions to grow. Our results seem to indicate that deer, by feeding preferably in N-rich groups, such as legumes, can induce changes in the floristic composition and reduce soil available N. On the other hand, the lack of grazing pressure may allow some invasive communities enlarge, such as gum rock-rose, which can alter the nutrient cycle by preventing herbaceous plants from developing under its canopy, and thus modifying soil properties with its allelopathic litter.

**A COMPARISON BETWEEN FUNCTIONAL GROUPS THROUGH  $\delta^{13}\text{C}$  AND  $\delta^{18}\text{O}$  TO EVALUATE CHANGES IN GROUND WATER AVAILABILITY IN A SAND DUNE ECOSYSTEM.**Máguas, C.<sup>1</sup>, Grieve, K.<sup>2</sup>, Pereira, M.J.<sup>3</sup>, Martins-Loução, M.A.<sup>1</sup>, Werner, C.<sup>2</sup><sup>1</sup> CBA, Faculty of Sciences, University of Lisbon, Campo Grande, Lisbon, Portugal<sup>2</sup> Experimental and Systems Ecology, University of Bielefeld, Bielefeld, Germany<sup>3</sup> Serena, Instituto Superior Técnico, Portugal

Sand dune habitats are particularly sensitive to stress and disturbance and plants present various adaptations for acquiring and conserving soil moisture, being rainfall and ground water their primary water-sources. In response to this, sand dunes native species have developed an array of adaptations to water stress. The coastal dunes of Osso da Baleia, Pombal (central Portugal, 160 km north of Lisbon), are mainly constituted by primary dune systems (e.g. *Corema album*, *Ammophila arenaria*) and pine forest and associated understorey species. The invasive *Acacia longifolia* exhibits a broad distribution in this area, while a protected species (*Salix repens*) finds here its southern distribution limit at the dune slacks. Since 2001, a continuous extraction of approximately 600 m<sup>3</sup>/hour of groundwater is occurring in this area. Water is extracted at 20 wells along a 4 km north-south line at approximately 400-600m distance from the coast. The primary objective of this study is to compare the response of different functional groups to changes in water availability, integrating both seasonality and ground water changes. We have used 5 key species (*Acacia longifolia*, *Corema album*, *Pinus pinaster*, *Myrica faya* and *Salix repens* var. *argentea*), distributed between dune slack and ridge, at 5 different locations, according to the distance to the sea and water extraction. Seasonal measurements (winter, spring and summer) of pre-dawn water potential, leaf organic material  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$  of xylem water were performed in all 5 species.  $\delta^{18}\text{O}$  of precipitation and groundwater were also analysed. The distance of the groundwater to the sea level values obtained by piezometers and extraction wells, were used to interpolate the groundwater level to all study area. Our results indicate that: 1) there is a relationship between the seasonal use of groundwater and the functional group (such as in the case of *P. pinaster* and *M. faya*), mainly due to a relatively large development of the root system in depth and control of stomatal conductance. 2) Due to the above mentioned facts, a positive correlation between  $\delta^{13}\text{C}$  of leaf material and  $\delta^{18}\text{O}$  xylem water was observed 3) The variation in  $\delta^{13}\text{C}$  along the year is not clearly dependent of water availability but rather a combination of factors such as the "local drought" and the particular plant functional group. The value of this work in the context of groundwater shortage and the functioning of the community will be discussed.

## A EVOLUÇÃO NEOGÉNICA DA FLORA DURIENSE

Peixoto, M.<sup>1</sup>, Crespi, A.L.<sup>1</sup>, Castro, A.<sup>1</sup>, Fernandes, C.P.<sup>1</sup>, Rocha, J.<sup>1</sup>, Martins, A.<sup>1</sup>, Bernardine, S.<sup>2</sup>, Amich, F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbário, Museu e Jardim Botânico de Vila Real, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CITAB, Ap. 1013, 5001-801 Vila Real.

<sup>2</sup>Dpto. de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca, 37008 Salamanca (Espanha).

A diversidade florística ao longo do curso médio e baixo do rio Douro (desde as arribas zamoranas até à foz) responde a uma intensa transformação, como resposta à dinâmica ambiental ao longo dos últimos 40 milhões de anos. Neste período a placa tectónica armoricana é deslocada, ao longo do oceano Atlântico até à placa Laurásica, impactando com esta (fruto do qual é quebrada e fragmentada), juntando à mesma as microplacas do que viria a ser a bacia mediterrânica ocidental. No Oeste desta placa ancorada placa armoricana há uma continua transformação climática, resultante da dúzia de períodos glaciares-interglaciares, que acabam por expor esta a uma dinâmica subtropical-xerofítica também constante. Deste modo, o conjunto da florística gondwano-laurântica é quase totalmente eliminada (a sua percentagem actual é inferior ao 10% da flora vascular duriense actual), sendo substituída pela flora laurásica. Esta, com a formação da bacia mediterrânica, inicia um rápido processo de especiação, surgindo assim uma importante percentagem de flora mediterrânica (próxima ao 30%), subendémica e endémica (superior a um 20%).

Este comportamento é acompanhado por uma estratégia evolutiva, na qual verificam-se três tendências básicas de comportamento: a dialipetalia, a simpetalia e o aclamídeonismo. Com estas tendências gerais observa-se uma diversificação de comportamentos, que permite confirmar uma clara dominância por parte das Subclasses Rosidae, Asteridae, Commelinidae e Lamidae. O conjunto destas três subclasses supera o 60% da flora vascular existente na área de estudo, permitindo uma numerosa diversificação de comportamentos entre o restante 40%. Este último conjunto de comportamentos morfológicos proporciona um comportamento florístico caótico, determinante para a diversificação de comportamentos estruturais da vegetação e, consequentemente, para a sua resistência e resiliência.



**IMPORTÂNCIA ORNITOLÓGICA DAS LAGOAS DOS PATOS E DO PENEIREIRO, NO MONTE DOS PATOS, ALVITO. ESTUDO DA AVIFAUNA AQUÁTICA DE UMA ZONA HÚMIDA INTERIOR.**

Raposeira, H.<sup>1</sup>, Horta, P.<sup>1</sup>, Luís, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

Pouco se sabe sobre a importância das zonas de água doce continentais e de arrozais do interior de Portugal para a avifauna aquática. Existe actualmente mais de uma centena de grandes albufeiras e milhares de pequenos represamentos, sendo a bacia hidrográfica do Sado uma das principais áreas rizícolas do País.

Este trabalho teve como objectivo estudar a importância ornitológica das Lagoas dos Patos e do Peneireiro, Alvito, afim de se estudar a ecologia da avifauna aquática de uma zona húmida interior (albufeiras e arrozais), no que diz respeito à sua fenologia da migração, distribuição, e nidificação, bem como a influência dos factores abióticos nestes parâmetros biológicos das espécies mais abundantes.

A área de estudo (38°09'51.77''N, 08°04'05.58''O) com cerca de 252 hectares foi dividida em quatro subáreas analisadas independentemente, a Lagoa dos Patos, a Lagoa do Peneireiro, o arrozal dos Patos e o arrozal do Peneireiro, cada uma visitada uma vez por semana. Todas as observações, relativas a cada espécie, foram registadas em fichas de campo, bem como as suas localizações. Os trabalhos de campo decorreram entre Agosto de 2007 a Maio de 2008. Foram identificadas 155 espécies de aves ao longo do ano; das quais 66 são aquáticas, identificando-se como invernantes, migradoras pré-nupciais, nidificantes e migradoras pós-nupciais. Verificou-se que a zona em estudo é essencialmente utilizada durante as migrações, sendo a Lagoa dos Patos o biótopo mais utilizado pelas aves nesta altura e sendo ela que influencia maioritariamente a variação da abundância global e da riqueza específica da área de estudo; enquanto os restantes biótopos, salvo algumas variações, não apresentam variações muito notórias tanto de abundância como de riqueza específica. A densidade populacional de ambas as lagoas acompanha a variação da abundância global de aves aquáticas concluindo-se relativamente aos grupos funcionais que apenas nos meses imediatamente a seguir à hibernada, altura em que as gaivotas são o grupo mais abundante, que os patos-de-superfície dominam a população em termos percentuais.

Os índices de Diversidade e Equitabilidade de Shannon apresentam valores relativamente baixos pois, a população apesar da elevada riqueza específica é muito heterogénea.

Descreveram-se a partir dos modelos de regressão linear múltipla quais e como os factores abióticos influenciam a abundância global de indivíduos das espécies mais abundantes, sendo a profundidade da água e a época do ano, os factores que são preponderantes nestas variações de maior número de espécies.

No que respeita à biologia da nidificação, foram encontradas 10 espécies de aves aquáticas nidificantes, sendo o Perna-Longa *Himantopus himantopus* a espécie mais produtiva da área estudada, residindo as maiores diferenças com os habitats litorais na data precoce de início de rituais de acasalamento e cópula.

**EFFECTS OF FERTILIZATION UPON THE MAIN VOLATILE FRACTION EMITTED BY *EUCALYPTUS GLOBULUS* LABILL.**

Santos, A., Mateus, E., Paiva, M.R.

GUECKO/DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Campus de Caparica, Portugal

This study assessed the effects of different regimes of fertilization upon the main volatile fraction emitted by the leaves of *Eucalyptus globulus*. In Portugal, eucalyptus plantations, mainly *E. globulus*, extend over approximately 1/4 of the area forested and are economically important. This exotic species is attacked by some destructive insect pests, which cause ecological damage and economic losses.

Most phytophagous insects select their hosts using olfactory cues and preferentially colonize plants in a debilitated physiological condition, since plant vigour reflects upon the composition of the volatile bouquets emitted, particularly under stress conditions. In this work it was assumed that the regime of fertilization used, and consequently nutrient availability, would affect the attractiveness and susceptibility of eucalyptus trees to phytophagous insects. The terpenoid emissions from the leaves of juvenile plants of *E. globulus*, submitted to nine different fertilization treatments in Quinta do Furadouro - SilviCaima, in Óbidos, were studied and compared. The volatiles were captured by HS-SPME, analysed by GC-FID and identified by the co-injection of standards.

Since ANOVA assumptions were not fulfilled, a Kruskal-Wallis test was used to analyse differences among fertilization treatments. Results showed significant differences between treatments regarding  $\alpha$ -pinene ( $p < 0,01$ ),  $\alpha$ -phelandrene ( $p < 0,001$ ), limonene ( $p < 0,05$ ), 1,8-cineole ( $p < 0,05$ ),  $\gamma$ -terpinene ( $p < 0,001$ ),  $\alpha$ -terpineol ( $p < 0,01$ ),  $\beta$ -gurjunene ( $p < 0,01$ ), aromadendrene ( $p < 0,05$ ) and  $\beta$ -bisabolene ( $p < 0,05$ ). Results obtained by performing a factor analysis, allowed for discrimination among fertilization treatments, taking into account the terpenoid compounds referred. In order to describe the relationship between the significant volatiles and nutrients, a Spearman correlation test was applied. Significant positive correlations were found between 1,8-cineole and N and Ca ( $R = +0,601$  and  $R = +0,522$ ,  $p < 0,001$ ), as well as between  $\gamma$ -terpinene and N ( $R = +0,524$ ,  $p < 0,001$ ). On the other hand, significant negative correlations were found between  $\alpha$ -pinene and N ( $R = -0,644$ ,  $p < 0,001$ ) and between  $\beta$ -gurjunene and N and Ca ( $R = -0,593$  and  $R = -0,676$ ,  $p < 0,001$ ).

Results suggest that nutrient availability may influence the emission of secondary metabolites in *E. globulus*, and consequently that fertilization plays a role in this process. It can thus be inferred that fertilization regimes will influence the susceptibility of eucalyptus plants to the attack of phytophagous insects, due to their ability to olfactory discriminate host volatile emissions.

Further research is needed to establish quantitative relationships between tree volatile emissions, susceptibility to phytophagous insects and different fertilization regimes. Within boundaries, the manipulation of the last parameter can contribute to the improvement of IPM (Integrated Pest Management) strategies for eucalyptus crops, by reducing pest damage and thus applications of control methods and hence production costs.

Aknowledgments: Thanks are due to SilviCaima, Qta do Furadouro and to Prof. Dr. Marco Gomes da Silva, FCT-UNL.

## HOW CAN RHIZOSPHERIC MICROORGANISMS MODULATE THE SURVIVAL OF RARE PLANT SPECIES?

Serrano, H.<sup>1,2</sup>, Branquinho, C.<sup>2</sup>, Pinto, M.J.<sup>1</sup>, Marques, I.<sup>1</sup>, Cruz, C.<sup>2</sup>, Gonçalves, M.T.<sup>3</sup>, Gonçalves, S.C.<sup>3</sup>, Martins-Loução, M.A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Univ. Lisboa / Jardim Botânico – MNHN. R. da Escola Politécnica, nº 58, 1250-102 Lisboa

<sup>2</sup> Univ. Lisboa / Faculdade de Ciências / Centro de Biologia Ambiental;

<sup>3</sup> Univ. Coimbra / Faculdade de Ciências e Tecnologia / Centro de Ecologia Funcional

The decrease in biodiversity observed nowadays is generally attributed to either global climate change or the direct human action. Nevertheless, each species rarity and drive to extinction is particular and other forces might be at work. In this work the influence of the community of rhizospheric microorganisms is accessed regarding the germination and survival of Portuguese endemic rare plant species. The results presented refer to *Plantago algarbiensis* Sampaio, *P. almogravensis* Franco, *Narcissus cavanillesii* A. Barra & G. López e *N. scaberulus* Henriques. Seeds from each species were germinated in their own soil (native), sterilised native soil and bacterial reinoculated native soil. The follow up of the germination and plant development was tracked in the following months to determine the differences.

### (I) *Plantago algarbiensis* VS. *Plantago almogravensis*

Though these two species are morphologically very close their behaviour is significantly different. The presence/absence of native microorganisms in the soil and the type of microorganisms (fungi plus bacteria or only fungi) presents conditioned more severely and negatively *P. algarbiensis* than *P. almogravensis*.

### (II) *Narcissus cavanillesii* VS. *Narcissus scaberulus*

The presence of soil native bacteria showed effects on the germination of both *Narcissus* spp. though in opposed manner for each species. In both cases, native soil bacteria were detrimental for the plants survival and might be somewhat responsible for the declining of those species.

How can rhizospheric microorganisms modulate the survival of rare plant species? By serving as helpers or enemies of the species efforts to thrive in the increasingly harsh and competing environment, mainly altered by humankind.

**DENSITY-DEPENDENT EFFECTS OF BIOTURBATION BY *SCROBICULARIA PLANA* ON THE ERODIBILITY OF SANDY-MUD SEDIMENTS: SUMMER VS. WINTER**

Soares, C., Sobral, P.

IMAR – Institute for Marine Research, FCT - UNL, Campus da Caparica. 2829-516 Caparica. Portugal

The density-dependent effects of the estuarine clam, *Scrobicularia plana*, on biogeochemical properties and erodibility of sandy-mud sediments of the Tagus Estuary were evaluated using laboratory annular flumes.

Sediments were collected undisturbed in two different periods, summer of 2007 and winter of 2008 in the same Samouco area. *S.plana* with  $39.7 \pm 3.4$  mm, (aver  $\pm$  SD, n=121) were added to the sediment at increasing densities (0, 57, 115 and  $229 \text{ indiv.m}^{-2}$ ) and left to bioturbate the sediment for 2 days before flume runs. All flume runs were performed in duplicate using 2 identical flumes simultaneously and selected current velocities ( $U$ ) up to  $25 \text{ cm.s}^{-1}$  (bed shear stress  $0.06$  to  $0.29 \text{ N.m}^{-2}$ ). Velocity profiles and turbulence near the bed was measured with an ADV and suspended matter was recorded with an OBS probe previously calibrated for this sediment.

Sediment chlorophyll *a*, pheopigments and two EPS (extracellular polymeric substances) fractions were measured at the time of sampling in the field and in the end of the experimental runs.

In the erosion runs with increasing *S.plana* densities, the two sediments showed a different behaviour. In the sediment collected in the summer of 2007, we registered a decrease on erosion rates in relation to higher *S. plana* densities. In the winter of 2008 erodibility decreased at low and high densities and increased for the intermediate density ( $115 \text{ indiv.m}^{-2}$ ). This may be explained by seasonal differences in the biogeochemical properties of the sediment surface and type of macrofauna present. The algal cover and protruding shell debris found in winter increased turbulence and modified the relation between density and erosion that was found for the sediment during summer. The erodibility of sandy-mud sediment mixtures is affected by seasonal factors that should be included in sediment transport models.

**DISTRIBUTION AND FUNCTIONAL ROLE OF BIVALVES PRESENT IN THE RIVER MINHO TIDAL FRESHWATER WETLANDS**

Sousa, R.<sup>1,2</sup>, Antunes, C.<sup>1,3</sup>, Guilhermino, L.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> CIMAR/CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental - Universidade do Porto, Rua dos Bragas 289, 4050-123 Porto, Portugal.

<sup>2</sup> ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Departamento de Estudos de Populações, laboratório de Ecotoxicologia, Universidade do Porto, Lg. Prof. Abel Salazar 2, 4099-003 Porto, Portugal.

<sup>3</sup> Aquamuseu do Rio Minho - Parque do Castelinho, 4920-290 Vila Nova de Cerveira, Portugal.

Worldwide declines and extinctions of freshwater bivalves are widely documented and have resulted in a conservation emergency. What is less recognized is that freshwater bivalves perform a number of important ecological functions in aquatic ecosystems (e.g. suspension feeding by mussel beds can reduce turbidity and modify plankton communities; mussel glochidia larvae are important parasites of fish species; bivalve shells can provide habitat for other organisms; bivalves can disturb and oxygenate the top layer of the sediments; and bivalves are a potential food resource to higher trophic levels). This paper reviews the distribution of bivalves in the River Minho tidal freshwater wetlands and discusses how declines in diversity and subsequent replacement by the non-indigenous invasive species *Corbicula fluminea* can be disastrous. Indeed, the almost disappearance of several native bivalve species from the River Minho TFWs and the almost complete dominance by *C. fluminea* can be responsible for several changes in the ecosystem processes and functions.

# MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

**ASSESSING ENVIRONMENTAL QUALITY OF EUROPEAN RESERVOIRS UNDER THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE USING PRC ANALYSIS**

Cabecinha, E.<sup>1</sup>, Cortes, R.<sup>2</sup>, Pardal, M.<sup>3</sup>, Cabral, J.A.<sup>4</sup>, Van den Brink, P.J.<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Applied Ecology, CITAB (Centre for the Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences), Department of Biological and Environmental Engineering, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-911, Vila Real, Portugal.

<sup>2</sup>CITAB - Department of Forestal Engineering, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-911, Vila Real, Portugal.

<sup>3</sup>IMAR (Institute of Marine Research), Department of Zoology, University of Coimbra, 3004-517, Coimbra, Portugal.

<sup>4</sup>Alterra, Wageningen University and Research Centre, PO Box 47, 6700 AA Wageningen, The Netherlands.

<sup>5</sup>Wageningen University, Department of Aquatic Ecology and Water Quality Management, Wageningen University and Research centre, P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

The objective of this study is to explore a suitable way of monitoring and assess water quality of two types of Mediterranean reservoirs using phytoplankton communities. The Principal Response Curve (PRC) method was used to analyse changes in species composition and environmental variables between different sites over time. This allowed to estimate the degree of impairment at a particular site by contrasting it with a reference site, as proposed by WFD. Sampling was carried out in 34 Portuguese reservoirs during four seasons, through a period of nine years (1996 to 2004). The PRC analysis, for both reservoirs types, showed significant differences between the reference and impaired sites, reflecting the levels of disturbance that they experience over the study period, mainly associated with a clear spatial gradient related to eutrophication.

## **A METODOLOGIA ESTOCÁSTICO-DINÂMICA (StDM) NO CONTEXTO DA MONITORIZAÇÃO ECOLÓGICA: 7 ANOS DE APLICAÇÕES APÓS A SUA PRIMEIRA APRESENTAÇÃO NO 6º ENE**

Cabral, J.A., Santos, M., Cabecinha, E., Silva-Santos, P., Travassos, P., Barros, P.

Laboratório de Ecologia Aplicada, CITAB – Centro de Investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-911, Vila Real, Portugal

Uma nova metodologia estocástico-dinâmica (StDM) tem vindo a ser desenvolvida pelo Laboratório de Ecologia Aplicada da UTAD com o objectivo de captar, de forma holística e numa perspectiva mecanicista, processos ecológicos chave em cenários de perturbação que afectam ecossistemas naturais, semi-naturais e artificiais. O StDM é um procedimento sequencial, fazendo uso de modelos estatísticos e dinâmicos apropriados, que visa a construção de ferramentas de previsão e de apoio à gestão do estado ecológico de ecossistemas alterados. A qualidade do produto final depende do desenho experimental e da informação resultante da monitorização dos indicadores estudados, ao longo dos gradientes da alteração em causa, e de fenómenos de cariz aleatório/estocástico que naturalmente caracterizam e/ou condicionam os processos associados (do tipo sazonal por exemplo). Nos últimos 7 anos o StDM tem sido testado, aperfeiçoado e validado em múltiplos contextos relacionados com a avaliação e gestão da integridade ecológica de ecossistemas emblemáticos em alteração. De facto, esta metodologia tem exibido excelentes performances quer ao nível de ecossistemas afectados por alterações antropogénicas (agroecossistemas, montanha, floresta, bacias hidrográficas, rios, albufeiras e estuários), quer ao nível de espécies ameaçadas (como é o caso do Lobo-ibérico). A validação de muitas destas aplicações tem demonstrado a capacidade do StDM em recriar a dinâmica de processos base dos ecossistemas estudados, prevendo com realismo o padrão comportamental das componentes chave seleccionadas em cenários complexos e multi-factoriais. O grande objectivo desta apresentação é veicular uma resenha ilustrada dos principais desenvolvimentos e resultados que esta metodologia tem proporcionado desde que os seus princípios foram apresentados pela primeira vez no 6º Encontro Nacional de Ecologia, em Lisboa (2001).



## PRIMEIRA AVALIAÇÃO NACIONAL DA PREVALÊNCIA DE LESÕES TOXICOPÁTICAS EM PEIXES CAPTURADOS NOS ESTUÁRIOS DOS RIOS MONDEGO, DOURO E AVE.

Carrola, J.S.<sup>1</sup>, Fontainhas-Fernandes, A.<sup>1</sup>, Rocha, E.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> - Departamento de Engenharia Biológica e Ambiental, CITAB – UTAD – Vila Real

<sup>2</sup> - Instituto de Biomédicas Abel de Salazar, ICBAS, Porto

<sup>3</sup> - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha, CIIMAR, Porto

A prevalência de lesões toxicopáticas em peixes selvagens está a aumentar, em correlação com o grau de poluição; em particular lesões pre-neoplásicas, neoplásicas, e necróticas, no fígado, bem como a condição de *ovotestis*. Ocorrem também lesões na brânquia e rim, para além das macrolesões externas ou internas características de ecossistemas aquáticos muito poluídos.

Estudos de campo visando a histopatologia de diversos órgãos, em peixes, traduzem problemas associados à exposição a misturas complexas de vários tipos de poluentes e são um complemento valioso das análises físico-químicas e de outros biomarcadores (moleculares, bioquímicos, imunológicos entre outros). Tais pesquisas sistemáticas em termos histopatológicos não são ainda comuns em Portugal.

Estas lesões traduzem situações ecológicas graves, e nalguns casos podem apontar para problemas de perturbação do ecossistema, da saúde das espécies piscícolas, redução de biodiversidade bem como de possíveis problemas para a saúde pública, tanto a curto, médio e longo prazo.

Este trabalho visa estudar 3 estuários portugueses do centro e norte do país, designadamente do rio Mondego, Douro e Ave, de maneira a fazer uma primeira avaliação nacional da prevalência de lesões toxicopáticas de vários órgãos em tainhas e peixes achatados.

Foram observadas numerosas lesões hepáticas em tainhas e peixes achatados, nomeadamente: necroses, focos inflamatórios, granulomas inespecíficos, granulomas parasitários, agregados macrofágicos, vacuolização, focos células claras (lesão pré-neoplásica) e inclusões fibrilares (só nas solhas do rio Douro). Foi ainda observada ao nível reprodutivo, a exposição a compostos disruptores endócrinos (CDE): *ovotestis* em tainhas macho do estuário do rio Douro e Ave, que apresentavam uma prevalência alta, bem como um grau de *ovotestis* elevado, principalmente no estuário do rio Ave.

**MONITORIZAÇÃO DA RADIOACTIVIDADE NO AMBIENTE EM REDOR DAS ANTIGAS MINAS DE URÂNIO**

Carvalho, F.P.\* , Oliveira, J.M., Malta., M.

Instituto Tecnológico e Nuclear  
Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear  
E.N. 10, 2686-953 Sacavém, Portugal (E-mail: carvalho@itn.pt)

O minério de rádio e urânio foi explorado em cerca de sessenta localidades situadas nas Beiras, tendo a última instalação sido encerrada em 2001. Desta actividade mineira resultaram cerca de 13 milhões de toneladas de escombros amontoados à superfície, dos quais cerca de 2,5 milhões de toneladas de materiais mais radioactivos resultantes do tratamento químico do minério, se encontram depositados na zona de Urgeiriça, Canas de Senhorim. Um plano de investigação da radioactividade nesta e noutras zonas da exploração uranífera permitiu constatar que em torno das escombrelas ocorre a dispersão de elementos radioactivos da família do urânio, de metais estáveis associados ao minério uranífero, de ácido resultante do tratamento químico do minério e de águas de mina e águas de escorrência contaminadas. Um plano de remediação ambiental, que envolve a cobertura das escombrelas existentes nesta localidade, está actualmente em curso na Urgeiriça e, espera-se, reduzirá a contaminação ambiental. Outras regiões Beirãs têm sido monitorizadas, como é o caso da região do Sabugal, onde foi explorada a importante Mina da Bica, com a finalidade de avaliar a contaminação radioactiva de solos, das águas subterrâneas e o risco de transferência ao longo da cadeia alimentar para o homem. Na região do Sabugal foram analisadas amostras de água das antigas minas, de poços e nascentes, bem como os produtos hortícolas e as águas de abastecimento das povoações. A água da Mina da Bica apresenta concentrações de  $4,4 \text{ Bq L}^{-1}$ ,  $1,5 \text{ Bq L}^{-1}$  e  $0,48 \text{ Bq L}^{-1}$  respectivamente de  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ , e  $^{210}\text{Po}$ , sendo estas as concentrações mais elevadas medidas em águas desta região. A água dos poços de irrigação apresenta concentrações de radionuclidos que, geralmente, não excedem  $50 \text{ mBq L}^{-1}$  para o  $^{238}\text{U}$  e para o  $^{226}\text{Ra}$ . Contudo, alguns poços situados próximo da Mina da Bica apresentam concentrações de  $^{238}\text{U}$  na fase solúvel que alcançam os  $820 \text{ mBq L}^{-1}$ . A água para consumo fornecida pelos abastecimentos públicos das cidades e aldeias da região contém concentrações de  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{210}\text{Po}$ , e  $^{232}\text{Th}$  inferiores a  $50 \text{ mBq L}^{-1}$  e a radioactividade alfa total geralmente não excede  $0,5 \text{ Bq L}^{-1}$ . Nesta região apenas uma nascente apresentou valores de actividade alfa total de  $1,12 \text{ Bq L}^{-1}$ , ou seja, superior ao limite recomendado de  $1,0 \text{ Bq L}^{-1}$ , não estando os recursos hídricos subterrâneos contaminados pela actividade passada de extracção de urânio. Não obstante, as águas da Mina da Bica, que apresentam os valores mais elevados de radioactividade, deverão ser mantidas sob tratamento para neutralização do ácido e remoção do  $^{226}\text{Ra}$ , a fim de prevenir a dispersão do ácido e dos radionuclidos no aquífero da região.

**ESTUDO DOS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO CRÓNICA A BAIXAS CONCENTRAÇÕES DE 17 $\alpha$ -ETINILESTRADIOL NO DESENVOLVIMENTO E CAPACIDADE REPRODUTIVA DO PEIXE-ZEBRA (*DANIO RERIO*)**

Coimbra, A.M.<sup>1,7</sup>, Soares, J.<sup>1,4</sup>, Reis-Henriques, M.A.<sup>1,4</sup>, Monteiro, N.M.<sup>2,5</sup>, Vieira, M.N.<sup>2,6</sup>, Fontainhas-Fernandes, A.<sup>7,8</sup>, Silva Parra, S.<sup>8</sup>, Castro, L.F.C.<sup>3</sup>, Santos, M.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LETTox-Laboratório de Toxicologia Ambiental, <sup>2</sup>LECOL-Laboratório de Ecologia, <sup>3</sup>LECEM-Laboratório de Estudos Celulares e Moleculares – CIIMAR-UP-Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto, Rua dos Bragas 177, 4050-123 Porto, Portugal.

<sup>4</sup>ICBAS-UP-Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, Largo Professor Abel Salazar, 2, 4099-003 Porto, Portugal

<sup>5</sup>CEBIMED, FCS-UIP-Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Rua Carlos da Maia, 296, 4200-150, Porto, Portugal

<sup>6</sup>FCUP-Departamento de Zoologia e Antropologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal

<sup>7</sup>CITAB-Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas, <sup>8</sup>DEBA-Departamento de Engenharia Biológica e Ambiental - UTAD, Quinta de Prados, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real

A presença de disruptores endócrinos no meio ambiente tem-se revelado um problema de proporções crescentes, não só para os animais selvagens mas também para o Homem. Os efeitos observados em diversas espécies de vertebrados incluem níveis alterados/anormais de hormonas no sangue, redução da fertilidade ou fecundidade, masculinização das fêmeas e feminização nos machos. Dentro destes compostos, aqueles que apresentam efeitos estrogénicos (xenoestrogénios) têm merecido particular atenção.

O 17 $\alpha$ -etinilestradiol (EE2) é um estrogénio sintético usado nos contraceptivos orais, com potência dez vezes superior ao 17 $\beta$ -estradiol e cinquenta vezes superior à estrona. Este composto entra nos ecossistemas aquáticos através dos efluentes domésticos e tem a capacidade de bioconcentrar-se nos tecidos dos peixes. Em baixas concentrações (1 a 10 ng/L) pode levar à reversão sexual permanente e esterilidade nos machos de várias espécies de peixes, assim como supressão no desenvolvimento do ovário nas fêmeas.

O presente estudo teve como principal objectivo avaliar os efeitos da exposição crónica a baixas concentrações de EE2 (concentração nominal: 0,5; 1 e 2 ng/L) no desenvolvimento e capacidade reprodutiva do peixe-zebra (*Danio rerio*), durante várias fases, simulando condições ambientais em que os indivíduos são expostos durante todo o ciclo de vida. Para tal, peixe-zebra foram expostos desde as duas horas após a fertilização (pf) até aos oito meses (ciclo de vida completo). Durante este período, amostraram-se periodicamente organismos para avaliar alterações histológicas das gónadas assim como a expressão de genes associados com a reprodução. No final da exposição, avaliaram-se vários parâmetros associados com a reprodução, tais como a fecundidade, taxa de fertilização, histologia das gónadas, assim como a expressão da vitelogenina (*vtg I*) em machos. A análise histológica das gónadas ao dia 60 pf revelou a presença de oócitos em todos os organismos analisados no grupo exposto a 2 ng/L de EE2, embora tenham sido identificadas duas populações apresentando estados de desenvolvimento diferentes, ovários imaturos e maduros. Estas duas populações seriam provavelmente constituídas por fêmeas (indivíduos com ovários parcialmente maduro) e machos na fase protogínica (ovários imaturos). No entanto, aos 8 meses pf a proporção de sexos nos organismos expostos ao EE2 registou valores semelhantes aos grupos de referência, o que demonstra que, nesta espécie, o EE2 atrasa a diferenciação sexual dos indivíduos geneticamente machos, mas não feminiza de forma definitiva toda a população.

Os resultados obtidos a partir da análise dos diferentes parâmetros serão integrados com os dados disponíveis relativos às concentrações deste composto nos ecossistemas aquáticos, de forma a avaliar o potencial risco para as populações selvagens de várias espécies de peixes.

## RELEVÂNCIA ECOLÓGICA DE ESTUDOS DE MONITORIZAÇÃO A LONGO PRAZO: A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO DE DIFERENTES ABORDAGENS

Guilhermino, L.

Universidade do Porto: CIMAR-LA/CIIMAR & ICBAS. CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Laboratório de Ecotoxicologia, Rua dos Bragas, 289, 4050-123 Porto, Portugal. ICBAS-Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Departamento de Estudos de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia, Lg. Prof. Abel Salazar 2, 4099-003, Porto, Portugal.

Nos últimos 10 anos e no âmbito de vários projectos nacionais e internacionais, têm vindo a ser efectuados estudos de monitorização na zona costeira do Norte de Portugal, incluindo locais de substrato rochoso na costa, os estuários dos rios Minho, Lima, Cávado e Douro e a Ria de Aveiro com os objectivos de (i) avaliar a contaminação da área em estudo por diversos agentes químicos (e.g. metais, hidrocarbonetos, pesticidas, fármacos), (ii) compreender os efeitos e a pressão evolutiva que a poluição por estes agentes poderá estar a exercer em populações de espécies-chave dos ecossistemas considerados (representativas de produtores, consumidores de vários níveis tróficos, decompositores), (iii) desenvolver ferramentas e abordagens mais eficazes para avaliar os efeitos das actividades antropogénicas em ecossistemas marinhos e estuarinos, e (iv) detectar mudanças a longo prazo nestes ecossistemas eventualmente relacionadas com as alterações climáticas. Tem vindo a ser utilizada uma abordagem integrada que inclui análises químicas (água, sedimento, organismos), análise de factores abióticos, biomarcadores em populações selvagens, ensaios ecotoxicológicos laboratoriais e in situ, genética molecular e populacional, dinâmica de populações e estudo das comunidades. Os resultados obtidos até ao momento a partir das análises químicas permitiram identificar os poluentes mais relevantes nos locais de estudo, a acumulação de alguns deles por diversos organismos e fenómenos de biomagnificação nas cadeias tróficas. Os estudos com biomarcadores e ensaios ecotoxicológicos, efectuados com mais de 20 espécies, têm permitido a compreensão de efeitos nefastos exercidos a vários níveis de organização biológica. Os estudos de genética e dinâmica das populações têm mostrado que a poluição está a condicionar a evolução de algumas das populações, enquanto que os estudos das comunidades e da componente abiótica dos ecossistemas têm demonstrado que a poluição química e orgânica, as ondas de calor e o aumento das espécies invasoras têm sido factores cruciais na evolução de alguns dos ecossistemas considerados, podendo levar ao desaparecimento de várias espécies nativas a curto prazo. Finalmente, a integração dos resultados permitirá efectuar previsões sobre a evolução destes ecossistemas e identificar potenciais contribuições desta evolução para alterações globais.

**MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL EM ECOSISTEMAS AQUÁTICO E RIBEIRINHOS:  
MINI-HÍDRICA NA RIBEIRA DA CARVALHOSA, BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO  
PAIVA**

Maia, M.J., Albuquerque, A.C., Godinho, F.N., Reis, F.

\*Aqualogus, Rua da Tóbis Portuguesa, N.º 8 - Escritório 3, 1750-292 Lisboa - Tel. 217520190; Fax: 217520199; e-mail: geral@aqualogus.pt

Os efeitos dos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos (ou mini-hídricas) sobre os ecossistemas aquáticos e ribeirinhos são ainda pouco conhecidos em Portugal, pelo que a avaliação dos respectivos impactes apresenta, frequentemente, grandes níveis de incerteza. Não obstante, as recomendações de gestão de vários Sítios da Rede Natura incluem a construção deste tipo de estrutura como uma das principais ameaças à integridade desses locais.

No presente estudo procedeu-se à monitorização simultânea de um conjunto de comunidades (macrófitos, peixes e macroinvertebrados bentónicos) e de espécies (melro-de-água, *Cinclus cinclus*, toupeira-de-água, *Galemys pyrenaicus*, e lontra, *Lutra lutra*) na ribeira da Carvalhosa (bacia hidrográfica do rio Paiva), antes, durante e após a construção de uma mini-hídrica. O efeito da implementação deste projecto sobre os diferentes elementos biológicos (senso Directiva-Quadro da Água) monitorizados variou, não só entre elementos, como entre a fase de projecto considerada. Assim, alguns dos elementos monitorizados foram particularmente afectados pela construção do aproveitamento (melro-de-água, unidades de vegetação directamente afectadas), enquanto outros parecem estar a responder, sobretudo, à fase de exploração do mesmo (lontra, vegetação ribeirinha, peixes e macroinvertebrados).

No âmbito do trabalho efectuado, a análise dos resultados obtidos será enquadrada pelo valor ecológico e patrimonial da área em causa, bem como pelos estudos precedentes efectuados sobre os efeitos ecológicos deste tipo de projecto na Península Ibérica.

## ALUMINIUM AND IRON ACCUMULATION PROFILES IN AN AL-HYPERACUMULATOR

Serrano, H.C.<sup>1,2</sup>, Branquinho, C.<sup>2</sup>, Pinto, M.J.<sup>1</sup>, Martins-Loução, M.A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Univ. Lisboa / MNHN - Jardim Botânico (R. da Escola Politécnica, n° 58, 1250-102 Lisboa; heserrano@fc.ul.pt)

<sup>2</sup>Univ. Lisboa / Faculdade de Ciências / Centro de Biologia Ambiental

Aluminium is one of the most abundant elements present in the Earth's crust (ca. 8%) however, it represents less than 0.05% of the composition of most plants due to its very toxic nature. Very occasionally, some plant species have evolved or developed a tolerance to the accumulation of large concentrations of aluminium in their organs. In this work the aluminium accumulation profile was studied in the plant *Plantago almogravensis* Franco, which is one of those rare cases. However the coexistence in its native soil of large quantities of iron and the fact that the species also accumulates higher than usual amounts of this metal lead to the simultaneous study of its accumulation profile. The plant samples were taken from soils encompassing a concentration gradient for those two metals.

As a result, the aluminium accumulation profile was typical of an accumulator plant: linear uptakes from lower soil concentrations until a saturation limit is reached, where the accumulation is no longer soil dependent but controlled.

On the other hand, for iron the accumulation was always linear, dependent on the soil concentrations.

Both metals are compared in terms of uptake profiles and translocation to the upper parts of the plants.

**MODELO DE MONITORIZAÇÃO DA INTEGRIDADE ECOLÓGICA FLUVIAL PARA O NW DE PORTUGAL CONTINENTAL COM BRIÓFITAS AQUÁTICAS**

Vieira, C. <sup>1</sup>, Séneca, A. <sup>1</sup>, Sérgio, C. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências e CIBIO -Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto. Rua do Campo Alegre, Edifício FC4. 4169-007 Porto, Portugal

<sup>2</sup> Jardim Botânico, MNHN, Universidade de Lisboa. CBA, Centro de Biologia Ambiental. Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102 Lisboa, Portugal.

Os ecossistemas fluviais apresentam diversos nichos aquáticos colonizados por organismos com adaptações fisiológicas e morfológicas que lhes permitem tolerar as condições hidráulicas e os diferentes graus de distúrbio. Como ecossistemas dinâmicos e com padrões de variação anual acentuados, os espaços fluviais são colonizados por muitas espécies de brioflora reófilas ou limnófilas especializadas em nichos aquáticos ou semi-aquáticos.

As briófitas, biomonitores comprovados para os ecossistemas aquáticos, são organismos perenes e nutritivamente dependentes do meio aquático envolvente cuja presença, grau de cobertura, vitalidade e reprodução são altamente dependentes das condições abióticas vigentes ao nível de cada micro-habitat e, conseqüentemente, da qualidade físico-química da água e do estado de integridade ecológica do segmento fluvial e do contexto paisagístico da bacia hidrográfica.

Este modelo de monitorização da integridade ecológica fluvial apresenta os resultados de um estudo detalhado acerca das espécies de briófitas que colonizam os diversos nichos fluviais tipificados para o contexto geomorfológico e hidrológico do NW de Portugal Continental, ao longo de gradientes litológicos e climáticos e para diferentes graus de perturbação dos ecossistemas fluviais.

O modelo de monitorização definido com este trabalho apresenta as tendências de segregação ecológica das comunidades briofíticas como resposta a um gradiente complexo de interacção de vários factores ecológicos. As briófitas estudadas apresentam uma alta especificidade para contextos hidrológicos e físico-químicos, reflectindo a actuação de distúrbios vigentes.

Dados os padrões espaciais de organização das comunidades reófilas encontrados torna-se evidente que a estratificação da informação corológica e ecológica das comunidades poderá ser incluída nos programas de bioindicação e biomonitorização nacionais definidos no âmbito dos planos de gestão e conservação fluvial da Directiva Quadro da Água.

## IMPACT OF ENVIRONMENTAL LEVELS OF PAHs ON LOCAL FOOD SYSTEMS

Augusto S.<sup>1</sup>, Gonçalves M.<sup>2</sup>, Máguas C.<sup>1</sup>, Mendes B.<sup>2</sup>, Branquinho C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Lisbon, Faculty of Sciences, Centre for Environmental Biology (CBA), FCUL, Campo Grande, Edifício C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup>Faculty of Science and Technology, New University of Lisbon, Environmental Biotechnology Unit, 2829-516, Caparica, Portugal.

The purpose of this study was to evaluate environmental levels of PAHs in an industrial region of Portugal and to achieve the impact of these toxic pollutants into foodstuffs produced locally. To accomplish this aim it were collected lichens and soil from a number of sites in the selected region, covering industrial, urban, forestry, and agriculture and background areas and analyzed for the 16 EPA PAHs. The results permitted to delimit areas with high deposition of PAHs and areas with low deposition of PAHs, as well as to associate specific PAHs ratios to specific sources of pollution. In order to evaluate the impact of PAHs atmospheric pollution into the foodstuffs, it were analyzed the PAHs levels of foodstuffs produced at different sites in the region. The results permitted to compare the PAHs profile detected in foodstuffs and the profile detected in the environmental samples. Results were also compared to PAHs levels detected in foodstuffs acquired from local markets.

**Acknowledgements:** The authors are grateful for the financial support from PPCDT/AMB/56120/2004; POCTI/AMB/56120/200, from the Scientific Doctoral Grant SFRH/BD/35308/2007 and from pluriannual financing from UBiA.

**Key-words:** Organic compounds, PAHs, biomonitoring, lichens, food safety.



## MONITORIZAÇÃO DA COMUNIDADE ICTICA NA ÁREA CLASSIFICADA DA REDE NATURA 2000, SÍTIO DO RIO VOUGA – PTCÓN00026

Batista, A.<sup>1</sup>, Valente, A.<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Reserva Natural do Paul de Arzila / DGAC-Zonas Húmidas. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade Mata Nacional do Choupal, 3000 COIMBRA

<sup>2</sup> Departamento de Zoologia e Antropologia, FCUP. Unidade de Investigação em Eco-Etologia, (ISPA) Rua do Campo Alegre, Edifício FC4, 4069-007 PORTO

A ameaça de extinção de certas espécies, a degradação de alguns habitats e as alterações nos regimes hídricos e climático têm motivado preocupações crescentes. Estas levaram à criação de Zonas especiais de conservação (ZEC), integradas na rede europeia denominada “Natura 2000”, entre as quais se destaca o sítio designado Rio Vouga (PTCON00026, 08°23’04’’W e 40°41’31’’N); trata-se de uma área de 2.769 hectares que inclui espécies da fauna constantes do anexo I da Directiva 92/43CEE “Habitats”.

Este estudo enquadra-se na Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, que recomenda promover o conhecimento sobre o património natural, bem como a monitorização de espécies, habitat e ecossistemas.

Foi realizada, em 2006 e 2007, uma monitorização em 11 pontos de amostragem no sítio Rio Vouga. A comunidade íctica inclui 18 espécies pertencentes a 11 famílias (Petromyzontidae, Anguillidae, Clupeidae, Cyprinidae, Cobitidae, Salmonidae, Poeciliidae, Gasterosteidae, Centrarchidae, Mugilidae, Pleuronectidae); das 12 espécies indígenas 4 são migradoras (*Petromyzon marinus*, *Anguilla anguilla*, *Alosa alosa*, *Liza ramada*) e as restantes são sedentárias (*Babus bocagei*, *Rutilus macrolepidotus*, *Rutilus alburnoides*, *Chondrostoma polylepis*, *Squalis carolitertii*, *Cobitis calderonii*, *Gasterosteus gymnurus*, *Platichthys flesus*); as outras 6 espécies não indígenas (*Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Gambúsia holbrooki*, *Gobio gobio*, *Lepomis gibbosus* e *Oncorhynchus mykiss*).

O cenário representa alguma estabilidade dos habitats necessários para manter o equilíbrio das comunidades aquáticas, com a garantia necessária a continuidade e permanência de várias espécies piscícolas de interesse para a conservação, entre as quais as espécies migradoras anfibióticas. Contudo existem recomendações que devem ser tomadas em conta, nomeadamente uma maior fiscalização, um maior esforço no sentido da melhoria da qualidade da água e na conservação dos habitats, o controle das extracções de inerte e a apreciação da transponibilidade das barreiras físicas (instaladas e a instalar).

**AValiação HISTOPATOLÓGICA DE BRÂNQUIA E FÍGADO DE BARBO (*BARBUS BOCAGEI*) DO RIO VIZELA**

Coimbra, A.M.<sup>1</sup>, Carrola, J.<sup>1,2</sup>, Monteiro S.M.<sup>1,2</sup>, Teixeira, P.<sup>2</sup>, Ferreira B.<sup>2</sup>, Fontáinhas-Fernandes, A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB) e <sup>2</sup>Departamento de Engenharia Biológica e Ambiental (DEBA) - UTAD, Quinta de Prados, Apartado 1013, 5001-801, Vila Real

Os ecossistemas aquáticos recebem inúmeros contaminantes provenientes de actividades antropogénicas que afectam os organismos que habitam estes locais. Actualmente existe uma preocupação crescente com a avaliação do grau de poluição e dos seus efeitos nas populações e comunidades aquáticas. De forma a avaliar o impacto da contaminação nestes ecossistemas têm sido implementados programas de biomonitorização, em que uma das abordagens utilizadas é a histopatologia de vários tecidos de peixe.

Nos peixes, a brânquia é o órgão responsável pela troca de gases e está envolvida na regulação osmótica. Este órgão apresenta uma extensa superfície de contacto com o meio externo e um epitélio fino, o que o torna sensível aos contaminantes podendo, conseqüentemente, apresentar uma série de lesões associadas à poluição. Por sua vez, o fígado desempenha um papel chave no metabolismo de contaminantes, os quais podem induzir alterações estruturais e funcionais neste tecido, normalmente associadas ao grau de poluição da água.

Com o presente trabalho pretendeu-se identificar e analisar alterações histopatológicas da brânquia e fígado de barbo (*Barbus bocagei*) capturados no rio Vizela, um rio inserido numa bacia hidrográfica muito industrializada (Ave). Após a captura dos animais, efectuada no rio Vizela e num local de referência, os órgãos recolhidos foram processados para observação em microscopia óptica.

A morfologia branquial de *B. bocagei* revelou ser semelhante à já descrita para outros teleósteos, sendo constituída por quatro pares de arcos branquiais que se subdividem em filamentos e lamelas. As lamelas são revestidas por um epitélio simples pavimentoso e o filamento por um epitélio estratificado, onde se identificaram células de cloro, mucosas, neuroendócrinas e granulares eosinófilas. Nos animais capturados no rio Vizela, foram observadas alterações histopatológicas significativas ao nível do epitélio branquial. De entre as principais lesões, distinguem-se o edema, principalmente observado no epitélio filamentar, o destacamento do epitélio das lamelas e a proliferação celular que, em casos mais extremos, conduziu à completa fusão das lamelas. A vasodilatação foi uma das lesões mais frequentes e os aneurismas constituíram um dos indicadores de maior grau de patologia.

As principais alterações/lesões hepáticas observadas foram agregados macrofágicos, focos linfocíticos, granulomas inespecíficos, vacuolização, necrose, sendo que as lesões que se mostraram significativamente diferentes dos barbos do local de referência são os agregados macrofágicos e os focos linfocíticos.

A semi-quantificação das alterações histopatológicas observadas permitiu detectar um maior nível de lesão nos animais provenientes do rio Vizela, realçando assim a importância da utilização da histopatologia como ferramenta complementar na monitorização biológica dos ecossistemas aquáticos numa óptica multidisciplinar.

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA RESIDUAL E RIZOSFERA DE UMA FITOETAR DO NORTE DE PORTUGAL**

Costa, M.D., Martins P., Mina, I.A.P.

Centro de Fisiologia Molecular e Biotecnologia de Plantas - Departamento de Biologia da Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga - Portugal

As FitoETARs ou Zonas Húmidas Construídas (ZHC) são sistemas biológicos para tratamento de águas residuais que, nos últimos anos, têm sido alvo de atenção crescente. Estes sistemas de tratamento são designados de baixa tecnologia uma vez que, para além de energeticamente eficientes e ecológica e esteticamente atractivos, apresentam baixos custos de construção e de manutenção. O presente estudo teve como objectivo a monitorização de uma FitoETAR recentemente construída no concelho de Vieira do Minho, para tratar as águas residuais domésticas de uma população de cerca de 500 habitantes. A monitorização visou a avaliação da eficiência de remoção da carga orgânica, nomeadamente pela determinação dos parâmetros: Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO<sub>5</sub>, mg/L), Carência Química de Oxigénio (CQO, mg/L) e Sólidos Suspensos Totais (SST, mg/L). Considerando que é o rio Cávado que recebe a descarga desta FitoETAR, num troço que se presta à prática balnear, foi também avaliada a eficiência de remoção de grupos microbiológicos sanitariamente relevantes: Heterotróficos Recuperáveis (HR) e Coliformes Totais (CT) e Fecais (CF). Estimativas das densidades relativas destes grupos microbiológicos foram determinadas não só em amostras de água residual mas também, em amostras do substrato de um dos leitos plantado com *Phragmites australis*. As amostras de substrato foram também recolhidas para posterior análise mediante PCR-DGGE, com o objectivo de relacionar a diversidade e dinâmica das comunidades microbianas mais representadas, com as estimadas por recuperação em placa (microrganismos cultiváveis). As amostragens na FitoETAR realizaram-se mensalmente, entre Dezembro de 2007 e Agosto de 2008. Em cada amostragem foram recolhidas amostras de água residual e de substrato à entrada (E) e à saída (S) de um dos leitos plantados com *Phragmites australis*. A temperatura ambiente e da água residual bem como o seu pH foram medidos *in situ*. Os resultados obtidos revelaram uma considerável eficiência da FitoETAR na remoção de carga orgânica, tendo em conta a idade da FitoETAR. Em média, as percentagens de remoção, dos parâmetros determinados foram: CBO<sub>5</sub> - 57,5 ± 12,07%; CQO - 45,6 ± 17,57% e SST - 59,7 ± 18,50%.

A determinação das densidades microbianas estimadas por recuperação em placa foram realizadas pelo método de espalhamento em meio de cultura R2A para recuperação de HR (UFC/L), e em meio de cultura Chromocult Coliform Agar®, para recuperação de CT e diferenciação de CF (UFC/L).

Na água residual, as eficiências de remoção destes grupos microbianos foram de: 75,1 ± 19,60% para HR; 87,2 ± 7,28% para CT e de 86,4 ± 8,33% para CF. As densidades médias destes grupos estimadas nas amostras S foram de 2,4 × 10<sup>8</sup> UFC/L para HR, 3,4 × 10<sup>6</sup> UFC/L para CT e 3,7 × 10<sup>5</sup> UFC/L para CF.

A determinação das densidades microbianas nas amostras de substrato à entrada e saída do leito não evidenciaram remoção de HR nem de CT. Contudo, a presença de CF nunca foi detectada nas amostras de substrato, sugerindo a fraca sobrevivência destas enterobactérias no substrato dos leitos.

## IMPACT OF POLLUTION ON THE CONTINENTAL LIFE-CYCLE PHASE OF EEL (*Anguilla anguilla*) POPULATIONS FROM THE ESTUARIES OF MINHO, LIMA AND DOURO RIVERS

Guimarães, L.<sup>a</sup>, Gravato, C.<sup>a</sup>, Santos, J.<sup>a</sup>, Guilhermino, L.<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>CIMAR-LA/CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Laboratório de Ecotoxicologia, Universidade do Porto, Portugal.

<sup>b</sup>ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Departamento de Estudos de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia, Universidade do Porto, Portugal.

A seasonal comparative study of the physiological and health condition of European yellow eel populations developing in estuaries with different contamination histories was carried out. The aim was to investigate if exposure to pollution during the continental life-cycle phase of the species may have negative effects on the health of the individuals and contribute to the stocks decrease that has been observed in the last decades.

While Lima and Douro estuaries receive contaminants, including metals and polycyclic aromatic hydrocarbons from several urban and industrial sources, the estuary of Minho River is relatively undisturbed and taken as reference estuary. At each estuary, yellow eels from natural populations were seasonally (winter, spring, summer and autumn) sampled. In the laboratory, total body size, total body weight and liver weight were determined and the Fulton's condition factor (K) and the hepatosomatic index (LSI) were calculated. In addition, a battery of 14 biomarkers involved in physiological functions essential for the survival and performance of the eels (neurotoxicity, energy metabolism, osmoregulation, biotransformation and antioxidative stress) was used to evaluate the health condition, namely, the activities of the enzymes cholinesterases (ChE), lactate dehydrogenase (LDH), sodium-potassium ATPases (Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase), ethoxyresorufin-O-deethylase (EROD), glutathione S-transferases (GST), catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx), and glutathione reductase (GR), and the levels of total glutathiones (TG), including reduced (GSH) and oxidised glutathione (GSSG) and their ratio (GSH:GSSG), and lipid peroxidation (LPO). Furthermore, 10 environmental factors (temperature, pH, salinity, ammonium, phenol, nitrites, nitrates, phosphates, silica, and water hardness) were seasonally measured. A redundancy analysis was performed to assess the relationship between biological and environmental variables.

The results indicate that K and LSI indexes, ChE and Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase, the glutathione levels (TG) and the antioxidant enzymes CAT, GR, and SOD were the biological variables that contributed most to distinguish between the reference and the contaminated estuaries. In general, eels from the contaminated estuaries exhibited lower K and LSI indexes, diminished glutathione levels, together with an inhibition of the antioxidant enzymes CAT, SOD and GR, compared to the reference estuary. Autumn and winter, temperature, salinity and the levels of ammonium ion, phenol, and silica were the environmental factors playing a major influence on the biological responses observed. For instance, while the K index and the antioxidant enzymes CAT and GR tended to increase with increasing phenol concentration in the water, an inverse relationship was observed between the concentration of silica and the activities of ChE and SOD. Also, Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase activity appears to be under the influence of a balance between salinity and ammonia levels. In addition, the effects of pollutants exposure on biological responses were stronger during winter, probably due to a joint effect of cold weather and pollution stress. While the former make eels naturally prone to lie in contaminated sediments and reduce feeding, decreasing their physiological condition, the latter is known to have effects at various levels, including the physiological condition and several biomarkers involved in crucial processes such as neurotransmission, osmoregulation, biotransformation and detoxification as also observed in our study.

In conclusion, the condition indexes and biomarkers of neurotoxicity, osmoregulation, energy metabolism, and oxidative stress assessed showed altered responses in relation to the type of contamination present in the studied estuaries. Winter has been identified as a key season for the effects of contaminants on the health of yellow eels. In consequence of the changes observed, eels from Lima and Douro estuaries may either come to a situation of less successful maturation, migration and spawning, and/or suffer probably undernoticed intensive death during winter, contributing over the years to a decreased number of glass eels entering these estuaries.

This study was supported by FCT and FEDER funds through the project EELEANORA (POCTI/BSE/47918/2002) and a post-doc grant to CG (POCTI/BPD/21070/2004).

## MONITORIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO ÂMBITO DO PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJECTO AGRÍCOLA DO VOUGA: BLOCO DO BAIXO VOUGA LAGUNAR.

Leão, F.<sup>1</sup>; Pinho, R.<sup>2</sup>; Dias, C.<sup>3</sup>; Oliveira, J.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IDAD – Instituto do Ambiente e Desenvolvimento, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro, Portugal.

<sup>2</sup>Herbário do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro, Portugal

<sup>3</sup>Rua Mestre Guilherme Camarinha, 150 Apartamento 1.4, 4200-537 Porto

<sup>4</sup>Rua Morais Pinto, 3130 -201 Soure

Entre 2004 e 2007, na sequência da emissão da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) referente ao EIA do Projecto de Desenvolvimento Agrícola do Vouga – Bloco do Baixo Vouga Lagunar (BBVL), implementou-se um conjunto de programas de monitorização ao nível da diversidade biológica (fauna, flora e água), correspondentes à fase anterior à construção.

O projecto apresenta como principal objectivo a defesa dos solos agrícolas quer da acção das águas salgadas provenientes da Ria de Aveiro quer dos efeitos nocivos das cheias, preservando as condições necessárias à actividade agrícola de regime extensivo ou semi-extensivo, característica da região.

A monitorização em causa teve como objectivo geral estabelecer, para a área do Baixo Vouga Lagunar (inserido na Zona de Protecção Especial da Ria de Aveiro), a situação de referência para o conjunto das componentes alvo de monitorização. O conhecimento actualizado e pormenorizado das características da área, no período monitorizado, permitirá, através de comparações futuras, identificar com maior precisão eventuais impactes decorrentes da construção e exploração do projecto. Desta forma, será possível adaptar ou até adoptar outras medidas de minimização não contempladas na DIA para reduzir os impactes nas componentes alvo de monitorização, contribuindo para uma gestão adequada do ecossistema em causa.

A articulação de diversos programas de monitorização da flora e da fauna com o programa de monitorização da água, permitiu compreender muitos dos resultados obtidos em programas como a flora dos sistemas húmidos, anfíbios e ictiofauna. Os dados recolhidos demonstram inequivocamente que a variação dos gradientes salinos presentes no BBVL se traduzem em alterações nas comunidades (florísticas e faunísticas) presentes na área. Desta forma, o programa de monitorização da água, em conjugação com os programas da fauna e da flora, é uma mais valia que deve ser tida em conta na gestão futura do BBVL, tendo como meta final a salvaguarda dos valores naturais aí presentes.

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE SUBSTRATOS E DE MACRÓFITAS A UTILIZAR EM FitoETARs: ESTUDOS EM MICROCOSMOS E *IN VITRO***

Leitão, A., Cunha, A., Mina, I.

Departamento de Biologia, e Centro de Fisiologia Molecular e Biotecnologia de Plantas, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga - Portugal

Para avaliar a eficiência de dois substratos e duas espécies vegetais na remoção da carga orgânica de águas residuais domésticas, realizaram-se ensaios à escala piloto em microcosmos (pilotos) instalados numa FitoETAR, que serve uma população de 600 habitantes do concelho de Vieira do Minho. Os pilotos improvisados em garrações de PVC de 5 L, foram cheios até metade da sua capacidade com gravilha e substrato (PB) imitando o suporte da FitoETAR, e argila expandida - Filtralite® (F). Para cada tipo de substrato foram montados 3 pilotos: um sem plantas - controlo (C), um com duas plantas de *Phragmites australis* (*Ph*) e outro com uma planta de *P. australis* e outra de *Scirpus* sp. (*Ph&Sc*). Os seis pilotos foram regados quinzenalmente com 1000 ou 2000 mL de água residual recolhida à saída da fossa séptica da FitoETAR, após a recolha da água residual "tratada". Sempre que a quantidade recolhida o permitiu, foi feita a determinação dos parâmetros Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO<sub>5</sub>), Carência Química de Oxigénio (CQO) e Sólidos Suspensos Totais (SST). A determinação das densidades de Heterotróficos Recuperáveis (HR), Coliformes Totais (CT) e Fecais (CF) foi estimada por inoculação de amostras diluídas em meios de cultura sólidos apropriados utilizando a técnica de espalhamento em placa. Foi ainda feita uma amostragem dos substratos para posterior caracterização molecular das comunidades microbiológicas e sua dinâmica, a realizar por PCR-DGGE. Culturas *in vitro* de *Phragmites australis* e *Canna indica* foram estabelecidas a partir de sementes, e de *Scirpus* sp. a partir de raízes, em meio sólido MS com vista à realização de estudos morfofisiológicos, de absorção de nutrientes e relações microrganismos-raízes em condições controladas.

Os resultados obtidos pela análise das amostras recolhidas nos diferentes pilotos, revelaram eficiências de remoção da CBO<sub>5</sub> de 60 a 90% e, da CQO de 30 a 70%. O registado aumento de SST à saída dos pilotos mostrou estar associado à presença de grande quantidade de organismos autotróficos nestas amostras. Os teores em HR estimados nas amostras de água residual utilizada para regar os pilotos (E) foram da ordem dos  $2 \times 10^9$  UFC L<sup>-1</sup>; dos diferentes pilotos onde a água residual permaneceu durante 15 dias foram estimados os seguintes valores de HR (UFC L<sup>-1</sup>): C<sub>PB</sub> =  $8 \times 10^8$ ; Ph<sub>PB</sub> =  $1,9 \times 10^9$ ; Ph&Sc<sub>PB</sub> =  $8,8 \times 10^8$ ; C<sub>F</sub> =  $6,5 \times 10^7$ ; Ph<sub>F</sub> =  $2,2 \times 10^9$ ; Ph&Sc<sub>F</sub> =  $2,6 \times 10^9$ . Apesar de uma certa variabilidade, as densidades de CT e CF estimadas nas amostras (E) foram em média de  $1 \times 10^8$  e  $3 \times 10^6$  UFC L<sup>-1</sup>, respectivamente. Dos diferentes pilotos com substrato da FitoETAR (C<sub>PB</sub>, Ph<sub>PB</sub> e Ph&Sc<sub>PB</sub>) estimaram-se densidades de CT de  $5 \times 10^6$  UFC L<sup>-1</sup>, enquanto que nos pilotos com Filtralite® os valores médios estimados de CT foram: C<sub>F</sub> =  $2 \times 10^5$ , Ph<sub>F</sub> =  $3 \times 10^5$  e Ph&Sc<sub>F</sub> =  $3 \times 10^6$  UFC L<sup>-1</sup>. Nos substratos PB, só se recuperaram CF nos pilotos plantados (Ph<sub>PB</sub> =  $2 \times 10^3$  UFC L<sup>-1</sup>; Ph&Sc<sub>PB</sub> =  $3 \times 10^4$  UFC L<sup>-1</sup>) enquanto que nos substratos com Filtralite® a sua recuperação foi nula.

Apesar de preliminares, estes resultados sugerem que a utilização de Filtralite® como substrato de leitos de macrófitas para tratamento de águas residuais domésticas favorece o desenvolvimento de HR na rizosfera mas conduz à remoção de CT e CF.

## UTILIZAÇÃO DE INDICADORES INTEGRATIVOS EM SISTEMAS ESTUARINOS: APLICAÇÃO À RIA DE AVEIRO, PORTUGAL

Lopes, M.L.<sup>1</sup>, Rodrigues, A.M.<sup>1</sup>, Quintino, V.<sup>1</sup>, Elliott, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

<sup>2</sup> IECS - University of Hull, Hull HU6 7RX, UK

O desenvolvimento de centros urbanos na zona costeira constitui a principal causa dos problemas e pressões a que estão sujeitos os ecossistemas de transição, nomeadamente os estuários. A premente necessidade de uma gestão sustentável destes ecossistemas, por forma a minimizar impactes negativos, e a dar resposta a problemas ambientais, passa pelo desenvolvimento de metodologias de avaliação da qualidade desses ecossistemas. O presente trabalho enquadra-se neste objectivo e nele se analisa, a capacidade da utilização conjunta de vários indicadores de qualidade. Estes, abordam problemas distintos que geram impactos de diferente natureza e severidade, aos quais são atribuídos "pesos" de modo a reflectir a sua importância relativa no ecossistema. De forma a representar as relações existentes entre o ambiente e as actividades humanas, os indicadores são estruturados seguindo a abordagem "DPSIR" - "Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses".

No caso particular da Ria de Aveiro, os vários indicadores de qualidade ambiental são agrupados em três Indicadores Ambientais Integrativos: Alteração Morfológica da Linha Costeira, Alteração da Utilização dos Recursos e Qualidade Ambiental. A Ria foi dividida em sectores, tendo por base a sua estrutura, o desenvolvimento, sobretudo industrial e portuário e as características inerentes aos diferentes canais conhecidas *a priori*. A cada um dos sectores foram aplicados os vários indicadores de qualidade ambiental, permitindo a sua classificação ao nível da qualidade e grau de perturbação.

**MONITORIZAÇÃO BIOLÓGICA DE SISTEMAS DE LAGUNAGEM**

Martins, P., Mina, I.

Universidade do Minho, Departamento de Biologia e Centro de Fisiologia Molecular e Biotecnologia de Plantas, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga – Portugal.

Dois sistemas de lagunagem (CAB e TEB) de instalação relativamente recente no Concelho de Braga, foram monitorizados entre Abril e Julho de 2008 pela realização de amostragens quinzenais. Estes sistemas de lagunagem servem populações de 7635 habitantes (CAB) e de 3288 habitantes (TEB). A fim de averiguar a eficiência dos processos de tratamento, foram estimados valores da Carência Bioquímica de Oxigénio ( $CBO_5$  mg/L), da Carência Química de Oxigénio (CQO mg/L) e de Sólidos Suspensos Totais (SST mg/L), em amostras de água residual recolhidas à entrada (E) e saída (S) dos sistemas. Para determinação dos teores em Heterotróficos Recuperáveis (HR) e Coliformes Totais (CT) e Fecais (CF) as referidas amostras foram inoculadas, após realização de diluições decimais, em meios de cultura sólidos utilizando a tradicional técnica de espalhamento em placa. Com o objectivo de caracterizar a diversidade e dinâmica das comunidades procariotas das lagoas de maturação (LM) de CAB e TEB, recolheram-se em 10 pontos definidos de cada LM, amostras de 400mL. Estas amostras foram tratadas e conservadas para posterior análise molecular *Polimerase Chain Reaction – Denaturing Gradient Gel Electrophoresis* (PCR-DGGE). Os 4000mL de água residual recolhidos nas LM foram filtrados de acordo com o procedimento recomendado para a realização da PCR-DGGE. O filtrado foi adicionado a 1500mL do volume total recolhido, e mantido em microcosmos durante um mês. Frequentes observações microscópicas destes microcosmos permitiram a identificação dos organismos eucariotas (autotróficos e heterotróficos) mais evidentes.

As análises realizadas permitiram estimar nas amostras E valores médios de:  $CBO_5$  semelhantes para as duas ETARs (CAB - 284mg/L; TEB - 238mg/L); CQO cerca de 1,4x superiores em CAB (CAB - 518mg/L; TEB - 359mg/L) e o dobro de SST em CAB (CAB - 174mg/L; TEB - 86mg/L). Contudo, as eficiências médias de remoção destes parâmetros foram da ordem dos 90% para CAB e ligeiramente inferiores para TEB. Foram também estimados valores médios de UFC/L dos grupos microbiológicos considerados. Das amostras E os valores de HR estimados foram muito semelhantes nas duas ETARs (CAB -  $6,5 \times 10^{10}$  UFC/L; TEB -  $6,9 \times 10^{10}$  UFC/L), traduzindo-se em eficiências de remoção igualmente próximas, entre os 80-85%. Os valores médios estimados das amostras CAB-E para CT e CF foram superiores aos estimados em TEB-E, cerca de 4 e 3x, respectivamente (CAB-E:  $2,5 \times 10^9$  UFC/L de CT e  $1,8 \times 10^8$  UFC/L de CF). Contudo, as eficiências de remoção de CT e CF foram geralmente superiores a 95% em ambas as ETARs. As observações microscópicas das amostras das LM das ETARs revelaram a predominância de protozoários e algas tendo-se registado uma maior diversidade em TEB.

De acordo com os resultados obtidos CAB mostrou uma melhor eficiência na remoção de carga orgânica, contudo, as eficiências remoção dos grupos microbiológicos considerados (HR, CT e CF) foram praticamente iguais nas duas ETARs.



## A PREVISÃO ESTOCÁSTICO-DINÂMICA (StDM) DE IMPACTES DECORRENTES DA INSTALAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS SOBRE AS POPULAÇÕES DE QUIRÓPTEROS

Medeiros, J., Silva-Santos, P., Fonseca, T., Cabral, J.A.

Laboratório de Ecologia Aplicada, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801, Vila Real, Portugal.  
Departamento Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801, Vila Real, Portugal.

A energia eólica é hoje em dia considerada como uma das mais promissoras fontes de energia renovável, caracterizada por uma tecnologia madura, implementada principalmente na Europa e nos EUA, representando benefícios económicos e ecológicos, dada a forma limpa como gera electricidade. No entanto, a mortalidade sobre espécies de aves e quirópteros (morcegos) tem sido regularmente observada em diversos parques eólicos a nível nacional e internacional, revelando a existência de impactes directos e indirectos, locais e cumulativos resultantes da presença de aerogeradores.

Neste contexto o desenvolvimento de ferramentas de carácter preditivo que permitam antever os riscos associados à instalação de novos parques eólicos, ensaiando medidas de minimização dos impactes nas comunidades de cada região, reveste-se de grande importância conservacionista. Neste sentido, a metodologia estocástico dinâmica (StDM), desenvolvida pelo Laboratório de Ecologia Aplicada da UTAD tem vindo a revelar-se uma valiosa ferramenta, cada vez mais utilizada para estudar e descrever o funcionamento dos ecossistemas de forma holística, bem como para prever efeitos adversos em cenários de perturbação que afectam os ecossistemas naturais, semi-naturais e artificiais. Nesta perspectiva, a sua aplicação é, sem dúvida, uma mais valia na investigação dos factores associados aos possíveis impactes da instalação de parques eólicos sobre as populações de quirópteros locais, grupo sobre o qual incide o presente trabalho.

Os dados obtidos nas monitorizações da actividade de quirópteros em vários parques eólicos, localizados nas Serras do Alvão, Marão, Padrela e Montemuro, em 2007 e 2008, permitiram a aplicação de modelos estatísticos apropriados, de forma a identificar variáveis com influência significativa na actividade de quirópteros. Com base nessas variáveis e inter-relações detectadas, foi elaborado um modelo estocástico-dinâmico para previsão dos impactes nas comunidades de quirópteros, decorrentes da instalação de novos parques eólicos numa determinada região. Posteriormente, procedeu-se à validação das simulações geradas pelo modelo com recurso a dados externos à construção do mesmo.

O principal objectivo deste trabalho centra-se no estudo da relação existente entre a actividade de quirópteros e as características meteorológicas, fisiográficas e ambientais de áreas onde se encontram instalados, ou está prevista a instalação de parques eólicos. Os resultados obtidos são discutidos numa lógica de complementariedade às análises feitas sobre potencial eólico, com o objectivo de apoio à decisão sobre a escolha dos locais de instalação de novos parques eólicos, bem como, à definição de medidas de minimização dos potenciais impactes nas comunidades de quirópteros.

## PROTOFILWW: CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO ECOLÓGICO DOS SISTEMAS DE LAMAS ACTIVADAS PARA A AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO TRATAMENTO BIOLÓGICO

Neto, M.M.<sup>1</sup>, Santos, L.<sup>1</sup>, Mina, I.<sup>2</sup>, Lima, N.<sup>1</sup>, Mota, M.<sup>1</sup>, Nicolau, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IBB – Institute for Biotechnology and Bioengineering, Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Braga 4710-057, Portugal

<sup>2</sup> Centro de Fisiologia Molecular e Biotecnologia de Plantas, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Braga 4710-057, Portugal

O tratamento de águas residuais por sistemas de lamas activadas representa um dos mais importantes sectores da biotecnologia ambiental. Apesar disso, pouco se sabe sobre os microrganismos que habitam estes sistemas. A importância e o papel dos protozoários e pequenos metazoários nos processos de depuração de águas residuais por lamas activadas estão actualmente bem estabelecidos, e uma das mais conhecidas metodologias para estabelecer a relação entre o desempenho das estações de tratamento e os *taxa* dominantes de sistemas por lamas activadas consiste na determinação do Índice Biótico de Lamas (IBL), concebido em 1994 por Madoni. Apesar disso, só uma reduzida parte dos estudos conseguiu estabelecer relações fiáveis e consistentes entre as comunidades de protozoários e/ou metazoários e as condições de operação ou os parâmetros físico-químicos prevaletentes.

Outra componente que tem vindo a merecer um crescente interesse é o crescimento filamentosso excessivo. Os organismos filamentosos são componentes normais da comunidade microbiológica das lamas activadas, conferindo aos flocos consistência e resistência às agressões da turbulência própria destes sistemas. Contudo, se o crescimento filamentosso se torna excessivo, podem aparecer os conhecidos fenómenos de *bulking* e *foaming* que, em casos extremos, inviabilizam o processo. Há alguns trabalhos sobre estes fenómenos, mas há ainda mais dúvidas do que certezas, sobretudo no que diz respeito aos factores que favorecem o crescimento das diversas espécies/tipos.

O projecto "PROTOFILWW - Estudo das relações entre as comunidades de protozoários, metazoários e filamentosas das lamas activadas e os parâmetros físico-químicos e de operação dos sistemas de tratamento" inclui a identificação das comunidades da microfauna (protozoários e pequenos metazoários) e das bactérias filamentosas presentes num conjunto abrangente de ETAR por lamas activadas em diferentes regiões de Portugal, com o objectivo final de construir uma base de informação sistemática sobre a predominância e a ecologia dos sistemas de lamas activadas no nosso País.

Com o presente trabalho, pretendem-se apresentar as estratégias delineadas de modo a alcançar-se um objectivo duplamente ambicioso: 1. estabelecer relações consistentes entre os parâmetros físico-químicos e de operação por um lado e os descritores das comunidades das lamas activadas por outro; 2. aproximar os gestores e técnicos das ETAR de um conjunto de conhecimentos e métodos de natureza eminentemente ecológicos e até agora pouco conhecidos e usados em Portugal, contribuindo para a seu uso sistemático na avaliação do funcionamento dos sistemas de tratamento biológico de águas residuais, nomeadamente por lamas activadas.

**EFEITOS DA ANATOXINA-A NA CARPA COMUM (*Cyprinus carpio* L.) A DIFERENTES TEMPERATURAS. RESPOSTAS GENÉTICAS E ECOLOGICAMENTE RELEVANTES**

Osswald, J.<sup>1</sup> e Guilhermino, L.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR-LA). Laboratório de Ecotoxicologia. Rua dos Bragas, 289, 4050-123 Porto, Portugal.

<sup>2</sup> Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS) da Universidade do Porto. Dtº de Estudos de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia. Lg. Prof. Abel Salazar, 2, 4099-003 Porto, Portugal.

A anatoxina-a é um metabolito secundário das cianobacterias aquáticas com elevada toxicidade a nível dos receptores acetilcolínicos dos animais. A sua ocorrência em águas doces estende-se a nível mundial e a sua toxicidade foi já estudada e caracterizada em mamíferos. Surpreendentemente, o estudo desta neurotoxina em organismos aquáticos é limitado, não se conhecendo ainda bem os seus efeitos e o modo de acção nos peixes. Segundo alguns especialistas, esta falta de conhecimento compromete a avaliação do risco e do impacto da anatoxina-a em comunidades aquáticas e motivou o estudo que aqui propomos.

A carpa comum foi o peixe seleccionado como modelo para estudar os efeitos da anatoxina-a a nível genético, bioquímico e comportamental, por se tratar de um organismo ubíquo e de elevada importância ecológica nos sistemas dulcaquícolas onde é possível a ocorrência de fluorescências de cianobactérias tóxicas. Por outro lado, dispúnhamos, em colaboração com a Universidade da Antuérpia, de meios técnicos que nos permitirão estudar a alteração da expressão genética da carpa ("DNA microarrays").

Este trabalho que desenvolveremos em três anos, pretende responder às seguintes questões: Existirão relações toxicológicas entre a anatoxina-a e a temperatura? A expressão genética da carpa será alterada pela influência da anatoxina-a e da temperatura? Quais serão os biomarcadores bioquímicos que sofrerão alterações devido a estes dois factores? Serão essas alterações capazes de explicar eventuais mudanças de comportamento e de performance da carpa quanto sujeita a anatoxina-a, a diferentes temperaturas? Através da resposta às questões que mencionamos, propomo-nos elucidar quais os mecanismos de intoxicação/desintoxicação que a carpa comum apresenta como resposta à anatoxina-a, constituindo assim mais um ponto de partida para o conhecimento dos efeitos da anatoxina-a nos ecossistemas aquáticos.

Agradecimento: à Fundação da Ciência e Tecnologia pelo apoio financeiro: Bolsa de Pós Doutoramento SFRH/BPD/37804/2007.

**COMBINAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA (BIOINDICADORES E BIOMARCADORES) NA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE ECOLÓGICA DO RIO FEBROS.**

Pinto, A., Varandas, S., Carrola, J., Coimbra, A.M., Fontainhas-Fernandes, A., Cortes, R.M.V.

CITAB – Centro de Investigação e de Tecnologia Agro-Ambientais e Biológicas, Departamentos de Florestal e de Engenharia Biológica e Ambiental, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal.

A crescente poluição dos ecossistemas tem reforçado a importância da monitorização e da biomonitorização dos rios, como uma abordagem efectiva da qualidade da água para avaliar a saúde dos ecossistemas aquáticos. No presente estudo foram analisadas tanto a comunidade de macroinvertebrados bentónicos como a histopatologia do fígado de peixe a fim de se obter uma melhor compreensão da qualidade da água.

A comunidade de macroinvertebrados bentónicos (bioindicador) foi estudada através da determinação de alguns índices bióticos e métricas. Adicionalmente, foi realizada a histopatologia do fígado (biomarcador) de tainha (*M. cephalus*) e góbio (*G. gobio*) para monitorização biológica do rio Febros, o qual é afectado pelas descargas da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) do Febros (Avintes). Relativamente à comunidade de macroinvertebrados, os índices IBB e IBMWP sugerem que a água do rio Febros está ligeiramente poluída, tanto a montante como a jusante da ETAR. Todavia, ambos mostraram que a jusante a situação era pior. A presença de indivíduos intolerantes ou sensíveis, determinada através das métricas %EPT e fEPT, foi maior a montante da ETAR, traduzindo-se numa melhor qualidade da água comparativamente a jusante.

A histopatologia mostrou que as principais lesões hepáticas observadas no góbio foram a necrose, a vacuolização hidrópica, a vacuolização lipídica, granuloma inespecífico, foco linfocítico, foco de células desagregadas e foco de vacuolização. Todavia, a análise estatística da gradação das lesões observadas mostrou que apenas a necrose foi superior nos góbios capturados a jusante da descarga do efluente da ETAR. A histopatologia do fígado de tainha indicou que as principais lesões hepáticas observadas foram: o agregado macrofágico, a necrose, a necrose perivascular, o granuloma inespecífico, o foco linfocítico, a vacuolização e o granuloma parasitário. Após comparação dos valores da gradação das lesões verificou-se que apenas os agregados macrofágicos foram significativamente superiores nas tainhas capturadas a jusante da descarga da ETAR. A análise multivariada dos dados obtidos confirmou a existência de diferenças em termos de lesões hepáticas entre góbios e tainhas, bem como entre os locais de amostragem. Relativamente à comunidade de macroinvertebrados, esta análise mostrou que a contaminação orgânica traduzida pelos valores dos índices IBB e IBMWP foram factores determinantes na distribuição espacial desta comunidade. O presente trabalho mostra que a combinação do estudo de diferentes níveis de organização biológica (bioindicadores e biomarcadores) pode ser utilizada para uma melhor avaliação da integridade ecológica do ecossistema fornecendo uma perspectiva mais ampla das perturbações do ecossistema aquático tendo em vista a protecção dos recursos aquáticos, da biodiversidade e da saúde humana.

## SERÁ POSSÍVEL EVIDENCIAR A PRESENÇA DE VEGETAÇÃO EM SISTEMAS AQUÁTICOS DE BAIXA PROFUNDIDADE COM MÉTODOS ACÚSTICOS?

Quintino, V.<sup>1</sup>, Freitas, R.<sup>1</sup>, Mamede, R.<sup>1</sup>, Ricardo, F.<sup>1</sup>, Rodrigues, A.M.<sup>1</sup>, Pérez-Ruzafa, A.<sup>2</sup>, Concepcion, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro, Portugal

<sup>2</sup> Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus Espinardo, 30100 Murcia, Espanha

O presente estudo teve como objectivo a caracterização dos habitats bentónicos de um sistema de baixa profundidade e, em particular, dos padrões de distribuição da macroalga *Caulerpa prolifera*, através da utilização de um sistema acústico, QTC VIEW, Série 5, ligado a uma eco-sonda de dupla frequência (50 e 200 kHz). O trabalho foi realizado no Mar Menor (SE Spain), uma das maiores lagoas costeiras da costa mediterrânica (área 135Km<sup>2</sup>), caracterizada pela sua baixa profundidade (profundidade média 3m), hipersalinidade (níveis de salinidade 42-47) e grande variação anual de temperatura (min 11,2 °C e máx 30°C). Nesta região, *C. prolifera* tem vindo a aumentar a sua distribuição, ocupando actualmente a maior parte do fundo. A invasão desta macroalga teve como principal consequência o desaparecimento quase por completo de *Cymodocea nodosa*, cuja distribuição está confinada a áreas muito pouco profundas, junto à linha de costa. Teve também como consequência uma alteração da granulometria dos sedimentos superficiais, que se tornaram mais envasados devido à retenção de partículas finas pelo sistema radicular da alga.

O levantamento acústico foi efectuado em áreas de fundo vasoso, densamente coberto por *C. prolifera*, e em áreas de fundo arenoso, onde a biomassa de *C. prolifera* por unidade de área é muito menor. Em ambas as áreas, o levantamento acústico incluiu fundos cobertos e não cobertos por vegetação. No entanto, porque as áreas de fundo vasoso aparecem como resultado da ocupação de *C. prolifera*, áreas vasosas sem vegetação foram artificialmente criadas através da colheita das algas em mergulho. Os dados acústicos foram analisados, testando a hipótese nula de que não existem diferenças nos sinais acústicos obtidos com as frequências de 50 e 200 kHz, em áreas cobertas e não cobertas por vegetação, em sedimentos superficiais vasosos e arenosos.

**ESTUDO EXPERIMENTAL DA DECOMPOSIÇÃO *IN SITU* DE MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE UM GRADIENTE DE SALINIDADE: INDICADOR ÚTIL DA QUALIDADE ECOLÓGICA EM SISTEMAS DE TRANSIÇÃO?**

Quintino, V. <sup>1</sup>, Ricardo, F. <sup>1</sup>, Mamede, R., <sup>1</sup>, Veiga, P. <sup>1</sup>, Sampaio, L. <sup>1</sup>, Martins, R. <sup>1</sup>, Pires, A. <sup>1</sup>, Freitas, R. <sup>1</sup>, Rodrigues, A.M. <sup>1</sup>, Sangiorgio, F. <sup>2</sup> e Bassett, A. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

<sup>2</sup>Dept. of Biological and Environmental Sciences and Technologies, University of Salento, Italy

A maioria dos actuais indicadores de qualidade ecológica para sistemas de transição e zonas costeiras, desenvolvidos no âmbito da Directiva Quadro da Água, baseiam-se na identificação de espécies e no conhecimento da sua tolerância/sensibilidade ao enriquecimento orgânico. Os sistemas de transição são meios naturalmente enriquecidos, o que causa alguns problemas à utilização deste tipo de indicadores, procurando-se desenvolver outras medidas, baseadas em atributos funcionais e não taxonómicos, para caracterizar o seu estado ecológico. O presente trabalho enquadra-se neste objectivo e nele se analisa, ao longo de um gradiente completo de salinidade, a taxa de decomposição de matéria orgânica, processo biológico fundamental nos ecossistemas e condicionado nomeadamente pela biodiversidade e condições ambientais locais. É um indicador utilizado em ambientes de água doce pretendendo este estudo analisar a sua operacionalidade em meios de salinidade mais elevada. O estudo decorreu no Canal de Mira, Ria de Aveiro, num gradiente de salinidade que se estende desde o meio dulçaquícola ao meio marinho e consistiu no estudo experimental *in situ* da taxa de decomposição de folhas, previamente secas em laboratório, da espécie *Phragmites australis*, colocadas em cinco locais posicionados ao longo do canal, em sacos de rede de malha de 1 e 5mm. A taxa de decomposição foi determinada ao longo do gradiente, com base em dados obtidos ao 3º, 7º, 15º, 30º e 60º dia. O estudo foi acompanhado pela caracterização da comunidade de macrofauna associada às folhas de *P. australis* ao longo da série temporal, bem como pelo estudo das comunidades de macrofauna residente e descritores do ambiente sedimentar. Em cada local foi caracterizada a massa de água, pelo estudo, ao longo de um ciclo de maré, da variação da salinidade, temperatura, oxigénio dissolvido e nutrientes. Os resultados à data disponíveis são comparados com sistemas de transição mediterrânicos e discutidos em relação com a biodiversidade da comunidade de macrofauna bentónica e condições ambientais prevalecentes.

**EFEITO DA DESCARGA DE UMA FITOETAR NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO CÁVADO**

Rodrigues, A., Mina, I.

Universidade do Minho, Departamento de Biologia e Centro de Fisiologia Molecular e Biotecnologia de Plantas, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga – Portugal.

A qualidade da água do Rio Cávado, meio receptor de uma FitoETAR sediada no concelho de Vieira do Minho, foi avaliada recorrendo à determinação de índices bióticos, que utilizam comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Entre Abril e Julho de 2008 foram feitas cinco amostragens, em três pontos distintos do rio – montante (0 CAV 01), local da descarga (1 CAV 01) e jusante (0 CAV 02). A amostragem de macroinvertebrados bentónicos foi feita com o auxílio de uma rede de mão e um esforço de colheita de 5 minutos, tendo-se também registado a temperatura ambiente e a temperatura e pH da água. Foram ainda recolhidas amostras de água para determinação laboratorial dos parâmetros – Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO<sub>5</sub> mg/L), Carência Química de Oxigénio (CQO mg/L) e Sólidos Suspensos Totais (SST mg/L).

Os valores estimados para SST (mg/L) foram sempre baixos em 0 CAV 01 (SST = 4±2,4 mg/L) e mais elevados em 0 CAV 02 (SST = 18±4,8 mg/L). No ponto de descarga da FitoETAR (1 CAV 01) o valor médio de SST foi de 7±5,2 mg/L, sendo o elevado desvio padrão devido essencialmente à amostra do dia 2 de Maio. A determinação da CBO<sub>5</sub> só foi possível num número reduzido de amostras. Os valores estimados para a CQO não variaram muito nas primeiras 3 amostragens - 0 CAV 01 (CQO = 6±1,1 mg/L), 1 CAV 01 (CQO = 8±3,1 mg/L) e 0 CAV 02 (CQO = 3±0,1 mg/L) -, contudo nas duas últimas aumentaram quase para o dobro. A triagem e identificação de macroinvertebrados permitiu determinar: o Índice Biótico Belga (IBB), o “Biological Monitoring Working Party Score” (BMWP), o “Iberian Biological Monitoring Working Party Score” (IBMWP), o Índice Biótico das Famílias (IBF), o “Average Score Per Taxon” (ASPT) e o “Iberian Average Score Per Taxon” (IASPT). Os vários índices bióticos analisados apresentaram, pontualmente, valores muito díspares. Considerando como referência o IBB, no local de descarga da FitoETAR registaram-se índices entre 7 e 9 (água ligeiramente a não poluída), enquanto que nos pontos 0 CAV 01 e 0 CAV 02 foram determinados índices IBB entre 5 e 8 (água moderadamente a ligeiramente poluída).

## AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA ETAR DE BARCELOS ATRAVÉS DA OBSERVAÇÃO DA COMUNIDADE DE PROTOZOÁRIOS DAS LAMAS ACTIVADAS

Santos, L.<sup>1,2</sup>, Silva, J.<sup>1</sup>, Silva, C.<sup>1</sup>, Pereira, O.<sup>2</sup>, Nicolau, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ECOBARCELOS – Tratamento de Efluentes ACE, Rua Industrial do Souto, 4750-841 Barcelos, Portugal

<sup>2</sup>IBB – Institute for Biotechnology and Bioengineering, Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Braga 4710-057, Portugal

A identificação de problemas de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) ao nível das suas comunidades microbiológicas é, actualmente, encarada como uma componente essencial da monitorização destes sistemas. No tanque de arejamento dos sistemas de lamas activadas, os protozoários adquirem especial importância pois consomem grande parte das bactérias dispersas no licor misto, contribuindo para um melhor desempenho do sistema. Por outro lado, como são especialmente sensíveis a modificações das condições ambientais, podem ser utilizados como indicadores biológicos permitindo a avaliação quer das condições prevalentes no tanque de arejamento, quer do desempenho dos sistemas de tratamento biológico. A avaliação do desempenho dos sistemas de tratamento de águas residuais por lamas activadas utilizando os protozoários das lamas activadas é feita com base no Índice Biótico das Lamas (IBL), proposto por Madoni. Este índice baseia-se na abundância e diversidade específica da comunidade de protozoários e pequenos metazoários e nas diferentes sensibilidades reveladas por alguns grupos destes organismos aos diversos factores físico-químicos.

Este trabalho teve como objectivos a avaliação do desempenho da ETAR de Barcelos através da observação de protozoários e pequenos metazoários nos sistemas de lamas activadas e o estudo das correlações existentes entre a comunidade e os parâmetros físico-químicos e de operação da ETAR. O estudo destas relações é particularmente importante pois os dados disponíveis são escassos e existem algumas contradições na literatura científica.

Foram recolhidas amostras entre Março e Julho de 2008, de dois em dois dias. Os protozoários foram identificados ao microscópio óptico e avaliadas as possíveis correlações entre os diferentes parâmetros. Simultaneamente foi feita a avaliação do processo de tratamento de lamas activadas baseada no cálculo do IBL.

A ETAR de Barcelos apresentou até Maio um IBL de 8 a 10, indicativo de um sistema bem colonizado e estável, com uma actividade biológica óptima e uma elevada eficiência depuradora, no entanto, a partir de Junho este valor baixou para uma média de 7, característico de lamas bem colonizadas/estáveis e eficiência depuradora suficiente. Foram identificadas no total 31 espécies, das quais se destacaram *Epistylis* sp. (33%), *Vorticella microstoma* (17%), *Aspidisca cicada* (12%) e *Arcella* sp. (8%). Os dados revelaram associações fortemente positivas entre os Sólidos Suspensos Totais (SST) e o Oxigénio Dissolvido (OD) no tanque de arejamento e a densidade e diversidade de protozoários, a abundância de alguns dos grupos de protozoários e o valor do IBL. O oxigénio dissolvido no tanque de arejamento também demonstrou uma relação significativamente negativa com *V. microstoma*, que confirma resultados de estudos anteriores.



## ANÁLISE DE METAIS PESADOS EM RUIVO (*Chelidonichthys lucernus*, LINNAEUS, 1758)

Seixas, F.<sup>1</sup>, Feijó, D.<sup>2</sup>, Pimenta, J.<sup>2</sup>, P. Santos, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências do Porto, Rua do Campo Alegre, s/n, 4169-007 Porto

<sup>2</sup> INRB, I.P., IPIMAR Matosinhos, R. Avenida General Norton Matos 4, 4450-208 Matosinhos

Amostras de ruivos foram obtidas, provenientes da Frota do Arrasto, nas instalações da Lota de Matosinhos. Durante a amostragem, foram recolhidos dados de comprimento, peso e maturação sexual de cada indivíduo, num total de 60 peixes.

Foram retiradas amostras do músculo de ruivo para a quantificação de metais pesados – cádmio (Cd), chumbo (Pb) e mercúrio (Hg) (mg/kg peso fresco). Para os três metais pesados, os valores determinados em amostras de músculo de *C. lucernus* são todos valores inferiores ao limite legal: 0,05 mg/kg para o Cd, 0,2 mg/kg para o Pb e 0,5 mg/kg para o Hg.

O teor de Cádmio determinado em amostras de músculo de *C. lucernus* aumenta conforme os parâmetros biológicos (comprimento, peso e estado de maturação). As relações são estatisticamente significativas. O valor médio de Cd nos indivíduos do sexo masculino é menor que ao valor obtido em indivíduos do sexo feminino mas a sua diferença não é significativa.

A relação entre o teor de Pb determinado em músculo de *C. lucernus* e parâmetros biológicos, como o comprimento e o peso, é negativa para indivíduos com comprimentos e pesos menores, estabilizando depois para indivíduos de comprimentos e pesos maiores, sendo significativa. Em relação à variação deste metal com o estado de maturação, é significativa e negativa. O teor médio de Pb no músculo de *C. lucernus* é maior para indivíduos do sexo masculino do que em amostras de indivíduos do sexo feminino e esta diferença é significativa.

As relações entre o teor de Hg e o comprimento, o peso e o estado de maturação de *C. lucernus* são significativas e positivas. O valor médio de Hg nos indivíduos do sexo feminino é maior que o valor médio observado em peixes do sexo masculino mas a sua diferença não é significativa.

## IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS VULNERÁVEIS À COLISÃO COM AEROGERADORES E DAS CARACTERÍSTICAS ETO-ECOLÓGICAS QUE CONDICIONAM ESSA VULNERABILIDADE

Silva, M.J. Cassiano, S., Costa, H.M., Mascarenhas, M.

Bio3 – Estudos e projectos em biologia e valorização de recursos naturais, Lda. Rua Brunilde Júdice, n.º 8 – Quinta da Morgadinha de Baixo, 2820-576 Charneca de Caparica

É já um dado adquirido que um dos principais impactes relativos à exploração de parques eólicos é a mortalidade associada de aves e morcegos. Estudos no território nacional têm permitido verificar uma mortalidade preocupante de peneireiro *Falco tinnunculus* e, em menor grau, de tartaranhão-caçador *Circus pygargus* (espécie considerada “Em Perigo” no actual Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal). Por outro lado, em vários parques eólicos espanhóis a espécie que suscita maior preocupação é o grifo *Gyps fulvus*.

A mortalidade de espécies como as acima referidas, com elevado valor de conservação, cria a necessidade de conseguir antecipar esta problemática, nomeadamente aquando da fase de projecto de novos parques eólicos. Seria uma enorme mais-valia, conhecida a constituição da comunidade avifaunística de determinada área geográfica, perceber imediatamente que espécies seriam mais susceptíveis de colidir com os aerogeradores se aí fosse construído um parque eólico. Por outras palavras, tratar-se-ia de antecipar para a fase de EIA o que actualmente é apenas conhecido numa fase pós-AIA, quando o parque está já em funcionamento.

Neste contexto, a Bio3 tem vindo a compilar dados de mortalidade de avifauna de vários parques eólicos, portugueses e espanhóis, tendo já a seu dispor informação referente a 21 empreendimentos. Esta informação está ser utilizada para construir um modelo estatístico em que a taxa de mortalidade das espécies é associada a várias características biológicas e comportamentais dessas mesmas espécies, nomeadamente, peso, envergadura, comprimento, tipos de voo, tipo de alimentação, locais onde nidificam, entre outras. Pretende-se, assim, para além de perceber quais as espécies mais vulneráveis de colidir com aerogeradores, determinar que características biológicas e/ou comportamentais determinam essa vulnerabilidade.

Na posse desta informação será possível prever ainda numa fase de AIA que espécies são mais vulneráveis de colidir com os aerogeradores de um potencial parque eólico, constituindo, assim, mais um critério de avaliação no referido processo. Por outro lado, permitirá a implementação, numa fase mais precoce, de planos específicos de monitorização e, eventualmente, de minimização direccionadas para as espécies que se verificarem ser mais susceptíveis.

**MODELAÇÃO DO PROCESSO DE PERDA DE C ORGÂNICO EM MATERIAIS ORGÂNICOS APLICADOS AO SOLO EM CONDIÇÕES *IN-SITU***Sousa, J.R.<sup>1</sup>, Cabral, F.<sup>2</sup>, Coutinho, J.<sup>1</sup><sup>1</sup>Departamento de Edafologia, C.Q., Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 1013, 5001-801, Vila Real.<sup>2</sup>Departamento de Química Agrícola e Ambiental, Instituto Superior de Agronomia, 1349-017, Lisboa.

No caso dos ecossistemas agrícolas, a aplicação de resíduos orgânicos ao solo com objectivo de manter ou melhorar a sua fertilidade tem assumido uma importância cada vez maior no contexto das alterações climáticas associadas. Devido à transformação biológica que estes materiais sofrem no solo, o C existente em formas orgânicas é transformado em formas inorgânicas e voláteis (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>), contribuindo para um aumento das emissões de C para a atmosfera, potenciando assim o fenómeno de efeito de estufa associado. Sabendo que a qualidade dos resíduos orgânicos aplicados ao solo tem uma forte influência na sua decomposição, torna-se necessário modelar a sua transformação biológica, de modo que seja possível prever de forma mais eficiente o impacto que a sua aplicação ao solo poderá ter na dinâmica do C e, simultaneamente, elaborar estratégias que possam contribuir para um aumento do tempo de residência do C no solo, minimizando as perdas por emissão.

Neste contexto, o trabalho agora apresentado teve como objectivo modelar a decomposição do C orgânico em dois resíduos orgânicos de diferentes origens e qualidade ao longo de um período de 392 dias, em condições de campo. Assim, para o efeito, procedeu-se à montagem de um ensaio de incubação *in-situ*, com base na técnica dos sacos de decomposição, no qual procedeu-se à avaliação da perda de C orgânico em resíduos de folhada de castanheiro (FCAST) e de um compostado de resíduos sólidos urbanos (CRSU), ao longo de um período de 392 dias. Para cada material e data de amostragem foram realizadas 4 repetições, sendo no início do ensaio planeadas 6 amostragens, nas datas de 28, 56, 84, 112, 224 e 392 dias. Em cada data de amostragem, no material remanescente foi determinada a concentração de C e calculada a sua massa remanescente de modo a determinar as perdas de C como a sua evolução, ao longo do período de estudo, sendo os resultados expressos em termos de % do seu valor inicial. Na análise comparativa das quantidades de C perdidas entre tratamentos e datas de amostragem, foi realizada uma análise de variação simples, sendo as comparações de médias efectuadas com base no teste de TUKEY, para um grau de probabilidade de 5%. Na modelação das perdas de C nos diferentes materiais foram testados diferentes modelos matemáticos, do tipo exponencial negativo, de um e dois reservatórios, sendo a previsibilidade dos resultados avaliada com base nos valores dos respectivos coeficientes de determinação ( $r^2$ ).

As perdas de C apresentaram diferenças significativas entre os materiais estudados, com o CRSU a revelar perdas superiores e significativas ( $p < 0,05$ ) à FCAST em todas as datas de amostragem. No final do período de estudo, o CRSU revelou perdas na ordem dos 76% do C inicial, enquanto a FCAST registou cerca de 47%. A previsibilidade dos resultados obtidos através do modelo exponencial negativo de dois reservatórios revelou-se superior à registada no caso do modelo de um reservatório, quer para o CRSU ( $r^2=0,998^{***}$ ) como também para as FCAST ( $r^2=0,968^{***}$ ), no qual os valores estimados para o reservatório mais lábil ( $C_L$ ) foram de 46,1% e 22,3%, enquanto para o mais recalcitrante ( $C_R$ ) de 53,9% e 77,7%, respectivamente. Em termos cinéticos, o C no CRSU apresentou também uma maior dinâmica de perda comparativamente à FCAST, revelando tempos de semi-vida de 6d para o  $C_L$  e de 347d para o  $C_R$ , enquanto na FCAST, os valores estimados foram de 56d ( $C_L$ ) e de 693d ( $C_R$ ). As diferenças observadas, quer no que se refere à dimensão dos respectivos reservatórios de C, lábil e recalcitrante, como também às cinéticas associadas, estão relacionadas com a qualidade química apresentada pelos diferentes materiais. As maiores concentrações de açúcares solúveis, da fracção solúvel em água (TAPPI) ou do teor total de N no CRSU ou, no caso da FCAST, as maiores concentrações das fracções de celulose, lenhina, ou fenóis totais solúveis em metanol, poderão explicar as diferenças observadas na estabilidade de C nos materiais.

## BIOMONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM MEIO RURAL E URBANO: OS CASOS DE ESTUDO DE MONFURADO E DE OEIRAS

Vieira, A., Gonzalez, C., Branquinho, C.

Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

No ano de 2007 o Instituto da Água (INAG) classificou 40% dos rios portugueses como sendo de má ou muito má qualidade. Segundo a Directiva-Quadro da Água (DQA), para as águas de superfície o bom estado é definido pelo bom estado ecológico e pelo bom estado químico. Definir o estado de uma massa de água de superfície em função do estado ecológico, é assumir que a água deixa de ser apenas um recurso, passando a ser considerada como um elemento primordial para o suporte e funcionamento dos ecossistemas aquáticos cuja avaliação do seu estado passa a incluir necessariamente aspectos do ecossistema envolvente. Os critérios biológicos de avaliação da qualidade de uma massa de água adquirem, neste contexto, uma particular importância, obrigando à adequação das metodologias de avaliação.

A avaliação da poluição através de organismos vivos é chamada biomonitorização. Neste projecto seleccionámos como biomonitor o musgo aquático *Fontinalis antipyretica*. Esta espécie é amplamente utilizada como biomonitor da qualidade da água. Esta capacidade decorre do facto de que os musgos aquáticos são bons acumuladores de poluentes, graças à constituição bioquímica das suas paredes e são bastante tolerantes aos poluentes, sobrevivendo em locais muito poluídos. Por outro lado, os musgos aquáticos concentram os poluentes a níveis dos mais elevados do ecossistema aquático, para além de incluírem informação sobre a resposta biótica aos poluentes.

As fontes de poluição diferem substancialmente quando se trata de um meio rural com Monfurado em que os principais focos de poluição são a actividade agrícola e exploração intensiva de gado, ou de um meio urbano como o concelho de Oeiras cujas grandes perturbações provêm de indústrias e serviços. Neste projecto pretende-se explorar as consequências dessas diferentes fontes no biomonitor utilizado.

São usados transplantes de *Fontinalis antipyretica* colocados nas ribeiras de destino em Monfurado, perto de Montemor-o-Novo e Évora e em Oeiras durante aproximadamente 3 meses, com cerca de 40 pontos de amostragem para cada local.

Através desta metodologia obtemos um registo no biomonitor das descargas e/ou escorrências de poluentes que ocorreram na linha de água monitorizada pelos musgos aquáticos durante o período em que aí estiveram expostos e a identificação dos cursos mais afectados pela poluição e as principais potenciais fontes pontuais e difusas recorrendo à informação providenciada através do Sistema de Informação Geográfica (SIG), de qual o uso humano sobre os locais onde os pontos de amostragem estão localizados.

Os resultados em termos de metais pesados e indicadores de eutrofização no musgo após o tempo de transplantação são comparados entre os dois locais de amostragem, bem como os seus índices de integridade ripícola (QBR) e serão apresentados mapas georeferenciados evidenciando a concentração dos poluentes analisados bem como um mapa de risco, integrando os níveis de informação anteriores.

Da interacção de todos os níveis de informação obtida, resultará um enquadramento que caracterizando a realidade em várias dimensões, pode fundamentar e orientar a gestão das águas superficiais destas áreas.

## ESTUDO ECOLÓGICO E ECOTOXICOLÓGICO NUMA LAGOA COSTEIRA: ABORDAGEM INTEGRADA E ANÁLISE MULTIVARIADA

Vieira, L.R.<sup>1,2\*</sup>, Nogueira, A.J.A.<sup>2</sup>, Soares, A.M.V.M.<sup>2</sup>, Morgado, F.<sup>2</sup>, Guilhermino, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Porto: CIMAR-LA/CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Laboratório de Ecotoxicologia, Rua dos Bragas, 289, 4050-123 Porto, Portugal. ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Lg. Prof. Abel Salazar, 2, 4099-003 Porto, Portugal.

<sup>2</sup> University of Aveiro: CESAM - Centre for Environmental and Marine Studies, Department of Biology, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.

As zonas costeiras e estuarinas são ecossistemas muito produtivos e dotados de uma grande biodiversidade, sendo considerados de um grande valor ecológico e económico. A Ria de Aveiro é uma lagoa costeira localizada na costa noroeste de Portugal, que tem vindo a ser caracterizada como tendo áreas com diferentes níveis e tipos de poluição resultantes da actividade industrial, agrícola e petroquímica. No entanto, neste ecossistema, podem ser encontradas zonas pouco impactadas. Neste estudo avaliaram-se os efeitos da poluição na componente abiótica do ecossistema e na componente biótica, utilizando-se o peixe *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1838) como bio-indicador que, por ser um predador intermédio muito abundante desempenha uma função chave no ecossistema. Foi efectuado um estudo sazonal, durante um ano (Janeiro a Dezembro de 2006), em quatro locais seleccionados na Ria, todos eles contaminados com metais, mas contendo diferentes tipos adicionais de poluição, entre eles pesticidas e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). As alterações na componente abiótica foram avaliadas através da medição/determinação de variáveis físico-químicas como a temperatura, salinidade, condutividade, pH, oxigénio dissolvido, nitratos, nitritos, fosfatos, amónia, ferro, fenol, sílica, dureza da água e turbidez, bem como a granulometria, matéria orgânica, clorofilas e fitopigmentos no sedimento. Este estudo proporcionou informações sobre a qualidade do meio enquanto suporte de vida, permitindo também avaliar efeitos indirectos dos poluentes no biota. Foram ainda determinadas as concentrações de diversos metais, pesticidas e HPAs em amostras de sedimentos e em exemplares de *P. microps* recolhidos nos vários locais, o que permitiu avaliar a bioacumulação destes agentes neste elo da cadeia trófica. Nos peixes foram ainda calculados índices de condição e quantificados diversos biomarcadores, nomeadamente enzimas determinantes para a sobrevivência e performance dos animais: colinesterases (neurotransmissão), lactato desidrogenase (produção de energia), glutathione S-transferase (destoxificação e defesas anti-oxidativas), glutathione reductase, glutathione peroxidase, superóxido dismutase e catalase (defesas antioxidantes) e os níveis de peroxidação lipídica. Esta bateria de biomarcadores potenciou dados importantes sobre a biodisponibilidade dos contaminantes ambientais, os seus efeitos na saúde dos peixes e potenciais impactos a nível da população. A análise multivariada que integrou todos os dados recolhidos colocou em evidência a importância da utilização de diferentes abordagens para avaliar efeitos ecológicos e ecotoxicológicos complexos, resultantes de efeitos directos dos poluentes nos organismos e indirectos através de alterações da componente abiótica dos ecossistemas.

AGRADECIMENTOS: Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (SFRH/BD/17118/2004/59R5) e pelo projecto "RISKA" - (FCT, Contract: POCTI/BSE/46225/2002).



**FACTORES CONDICIONANTES DA DENSIDADE POPULACIONAL DA PLANTA RARA *PLANTAGO ALMOGRAVENSIS* FRANCO**

Antunes, C.<sup>1,2</sup>, Pinto, M.J.<sup>1</sup>, Branquinho, C.<sup>2</sup>, Serrano, H.C.<sup>1,2</sup>, Martins-Loução, M.A.<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Universidade de Lisboa. Museu Nacional de História Natural, Jardim Botânico, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa

<sup>2</sup> Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Centro de Biologia Ambiental, Campo Grande C2, 1749-016 Lisboa

*Plantago almogravensis* Franco é uma planta geográfica, demográfica e ecologicamente rara, sendo a sua distribuição restrita a uma pequena área em todo o mundo: 7 ha no SW alentejano, correndo sérios riscos de desaparecimento. Esta espécie coloniza clareiras de matos litorais, zonas de solos podzólicos, que têm mantido os seus limites espaciais pelo menos desde 1946 persistindo ao avanço natural da vegetação envolvente.

Considerados dois aspectos: a vegetação do mato litoral e a população de *P. almogravensis*, o presente estudo pretendeu, a uma escala local, discutir a relação destes dois aspectos e descobrir o papel dos factores edáficos na sua distribuição e condicionamento. Com este objectivo, foram seleccionadas duas clareiras de especial abundância de *P. almogravensis* e realizada a sua cartografia pormenorizada através de um sistema de fotografias tiradas sequencialmente a uma distância fixa de 1.35m do solo. Foi desta forma possível obter a área de distribuição dos dois aspectos e determinar a densidade populacional da espécie na área de estudo. Através de amostragens de solo foi realizada ainda a caracterização edáfica do local.

Os resultados mostram que a existência de clareiras resulta do afastamento dos matos litorais de zonas com baixa profundidade de solo, reduzida biodisponibilidade de macronutrientes e altas concentrações de alumínio no solo. Por outro lado, *P. almogravensis* demonstrou ser condicionado pela presença da vegetação arbustiva e folhada, necessitando de elevada disponibilidade de solo. Esta disponibilidade, maior no centro das clareiras, é relevante para o desenvolvimento da espécie que, sendo uma hiperacumuladora de Al, pode colonizar e estabilizar-se em condições extremas.

Os constrangimentos edáficos encontrados para a vegetação arbustiva possibilitam (1) a permanência das clareiras, (2) uma reduzida pressão competitiva nos micro-habitats do centro das clareiras e, conseqüentemente, (3) a sobrevivência de *P. almogravensis*.

**PARÂMETROS BIOLÓGICOS EFICAZES NO DIAGNÓSTICO DA SUSTENTABILIDADE E DA VULNERABILIDADE DA MICOBIOTA DO SOLO EM ECOSISTEMAS DE MONTADO: COGUMELOS E MACROFAUNA DO SOLO**Azul, A.M.<sup>1</sup>, Mendes, S.<sup>2</sup>, Sousa, J.P.<sup>2</sup>, Freitas, H.<sup>1</sup><sup>1</sup>Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Botânica, Universidade de Coimbra, 3000-456Coimbra<sup>2</sup>IMAR, Departamento de Zoologia, Universidade de Coimbra, 3001-455 Coimbra

O montado corresponde a um ecossistema humanizado, geralmente com exploração agro-silvo-pastoril e ocupa mais de 700 000 hectares do território nacional. Não obstante constituir um exemplo de sucesso de uso do solo sustentável na Europa, assistimos ao contínuo declínio do sobreiro e de todo o ecossistema. Uma das causas apontadas para o declínio é o desenvolvimento exagerado do mato, por limitar a disponibilidade dos recursos hídricos e aumentar o risco de incêndio. No entanto, a presença conjunta de espécies arbustivas mediterrânicas revelou ser importante para manutenção da biodiversidade associada ao sobreiro e a todo o ecossistema. Deste modo, estabelecemos como objectivo principal do trabalho estudar parâmetros biológicos (cogumelos e macrofauna do solo) para avaliar os impactos das técnicas utilizadas no controlo do desenvolvimento do mato. O estudo decorreu em 4 parcelas experimentais em áreas de montado na Herdade Freixo do Meio (Montemor-o-Novo). As parcelas reproduzem as práticas utilizadas no controlo do mato e incluem uma parcela sem corte do mato nos últimos 6 anos e sem qualquer intervenção durante o estudo, o controlo (C); uma onde se efectua habitualmente o corte do mato com a intervenção de máquinas e sem a mobilização do solo (Cu); uma parcela onde se efectua habitualmente o corte do mato seguido de mobilização do solo (M); uma parcela cujo o controlo do mato é efectuado através do pastoreio permanente (Ca). As parcelas foram classificadas, considerando o impacto global das práticas utilizadas no controlo do mato em todo o ecossistema, por ordem crescente de severidade C, Cu, Ca e M (C representa a parcela controlo, M a técnica mais severa). Para cada uma das parcelas em estudo, foi efectuada a monitorização de cogumelos e macrofauna do solo e avaliada a diversidade e a abundância daqueles parâmetros biológicos em função do uso do solo. A monitorização decorreu durante 2003 e 2004.

No total foram monitorizados 4881 cogumelos nas quatro parcelas, 3131 cogumelos em 2003 (114 espécies) e 1750 cogumelos em 2004 (55 espécies). Os valores mais elevados de diversidade e abundância foram observados na parcela controlo (C), enquanto que os valores mais baixos se registaram nas parcelas Ca e M. Na parcela Cu, os valores da abundância e da riqueza em espécies foram semelhantes aos registados na parcela controlo. A análise multivariada dos cogumelos monitorizados durante o Outono de 2003 revela que existe uma separação clara entre a técnica de corte sem mobilização do solo (Cu) relativamente às técnicas baseadas no pastoreio e corte seguido de mobilização do solo. Os cogumelos referentes às espécies simbióticas, *Laccaria laccata*, *Lactarius quietus* e *Xerocomus subtomentosus* apresentaram-se directamente relacionados com as áreas menos perturbadas (C e Cu), enquanto que os cogumelos de espécies sapróbias *Entoloma conferendum* e *Macrolepiota procera* foram mais abundantes nas parcelas cujo o controlo do mato é efectuado através do pastoreio e corte seguido de mobilização do solo. A maioria das espécies associadas à técnica de controlo do mato em Cu foram observadas em C durante os dois anos de monitorização, mas não o inverso em Cu após o corte do mato (em 2004). Relativamente à macrofauna do solo, 3667 indivíduos foram capturados nas armadilhas, 1799 em 2003 (53 espécies e morfo-espécies) e 1868 em 2004 (34 espécies e morfo-espécies). Durante 2003, os valores mais elevados de taxa e riqueza em espécies foram registados em C e Cu; os valores mais baixos foram observados em M. A avaliação através de análises multivariadas permitiu destacar claramente a área cujo o mato é cortado seguido de mobilização relativamente às outras três áreas em estudo. As espécies *Apahenogaster senilis* e várias morfo-espécies *Staphylinid* revelaram estar directamente relacionadas as áreas menos perturbadas. Durante o segundo ano de monitorização, aumentaram os valores de taxa e riqueza de espécies registados em M e Ca, devido ao aumento de espécies invasoras naquelas áreas. Os valores de diversidade, riqueza e abundância de espécies foi idêntico em 2004 nas áreas C e Cu.

Concluimos que a monitorização de cogumelos e macrofauna do solo constituem dois parâmetros biológicos importantes para avaliar o impacto das práticas utilizadas no controlo do crescimento exagerado mato e, deste modo, diagnosticar práticas que contribuem para a sustentabilidade e para a vulnerabilidade das comunidades bióticas do solo no montado.



**O LOBO NO CORDÃO MONTANHOSO MARÃO/ALVÃO/PADRELA: CRÓNICA DE UMA EXTINÇÃO ANUNCIADA?**Ferrão da Costa, G.<sup>1</sup>, Guerra, A.<sup>1</sup>, Petrucci-Fonseca, F.<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Grupo Lobo. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa<sup>2</sup> Centro de Biologia Ambiental da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (CBA/FCUL), Ed. C2 5º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

A população lupina que se distribui pelo distrito de Vila Real tem vindo a ser objecto de estudo desde 1996. A monitorização contínua deste núcleo populacional teve início em 2002, primeiro pelo Parque Natural do Alvão (PNAL) e desde 2005 pelo Grupo Lobo. Para além da identificação dos grupos reprodutores existentes, pretende-se obter uma visão global sobre diversos parâmetros ecológicos da espécie (áreas de presença, centros de actividade, sucesso reprodutor, alimentação, mortalidade e ameaças à sobrevivência).

Os resultados obtidos têm demonstrado um decréscimo na distribuição da espécie em grande parte do distrito, nomeadamente no cordão montanhoso formado pelas serras do Marão, Alvão, Falperra e Padrela. Estes dados traduzem-se num decréscimo da área de presença de lobo, no número de alcateias presentes e no sucesso reprodutor e estabilidade das mesmas.

Vários factores estarão a contribuir para este declínio, entre os quais se destaca a perda do factor "inacessibilidade" que estas serras possuíam até há poucos anos. A proliferação dos parques eólicos nestas serras, juntamente com a exploração de pedra, e a abertura ou melhoramento de diversos caminhos serranos está na base desta perda de inacessibilidade. Estes factores potenciam um aumento da perturbação humana em zonas anteriormente tranquilas e quase inacessíveis à população humana, as quais correspondem aos últimos redutos desta espécie em Portugal. Outros factores como os fogos florestais, as novas rodovias, furtivismo e a diminuição do número de rebanhos existentes (alimento preferencial dos lobos nesta zona) estarão a contribuir para o declínio da população lupina.

Acções rápidas e efectivas a curto/médio prazo são necessárias para evitar o declínio total da espécie nesta região, destacando-se o ordenamento das actividades humanas nestas serras, projectos de reflorestação em zonas degradadas, incentivos ao pastoreio extensivo e implantação de medidas de minimização eficazes em novos projectos regionais de desenvolvimento.

Projecto financiado por AENOR e NORSCUT

**ORGANIZAÇÃO ESPACIAL E REGIME TRÓFICO DO GATO DOMÉSTICO EM AMBIENTE RURAL. IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DO GATO BRAVO**

Ferreira, J.P., Leitão, I., Santos-Reis, M.

Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (CBA/FCUL), Ed. C2, 5º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

O gato-bravo *Felis silvestris* está classificado como Vulnerável no Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal. De todos os factores de ameaça, a hibridação com o gato doméstico *Felis catus* é apontada como o principal perigo para a integridade da espécie, podendo a longo-prazo comprometer a manutenção do fundo genético do gato bravo europeu. Apesar das evidências de ocorrência deste fenómeno na natureza, existe um debate aceso sobre se a hibridação é um processo generalizado ou se ocorre de uma forma esporádica. O Sítio Moura-Barrancos, local de ocorrência histórica e actual da espécie, apresenta uma importância vital para a sua conservação, visto que tende a funcionar como corredor ecológico entre as populações de Portugal e do extremo ocidental da Serra Morena, uma das regiões melhor conservadas da Andaluzia e Estremadura espanhola. Nesta área da Rede Natura 2000, a distribuição das populações de gatos domésticos acompanha a expansão do homem e das infra-estruturas a este associadas. Contudo, das 131 herdades rurais localizadas no Sítio Moura-Barrancos, apenas 25 (19%) continuam em plena actividade e destas, apenas 19 (76%) têm gatos, num total de 91 indivíduos (uma média de 3,5 gatos por herdade). A razão entre-sexos é de 1 macho:2 fêmeas, num total de 52 fêmeas e 26 machos, e 13 individuais de sexo não identificado, onde 60 (66%) são indivíduos adultos, 16 (17%) são sub-adultos e 14 (15%) são crias/juvenis. No contexto do problema de conservação acima enunciado, foi analisado o uso do espaço e o regime alimentar dos gatos domésticos em 4 e 3 herdades, respectivamente. A selecção das herdades teve como pressuposto principal o facto de se inserirem em áreas de ocorrência potencial de gato bravo. Durante os meses de Fevereiro de 2007 a Janeiro de 2008 foi realizado o radio-seguimento de 8 gatos domésticos (5 ♂ e 3 ♀), sendo igualmente recolhidos dejectos para análise da dieta. Os resultados indicam que os gatos domésticos desta região são predadores oportunistas de hábitos alimentares mais generalistas que os verificados em indivíduos da mesma espécie que habitam outro tipo de áreas. Do total de 166 dejectos, identificaram-se 457 presas, agrupadas em 8 grupos principais (Lagomorpha-1,48%, Rodentia-26,85%, Insectivora-0,63%, Aves-7,19%, Reptilia-1,48%, Arthropoda-20,30%, Material Vegetal-14,38% e Restos de Alimentação Humana-27,70%). A comparação entre o regime alimentar destes gatos domésticos e o regime alimentar do gato-bravo na bacia do Rio Guadiana, não indicia competição alimentar entre as duas espécies, visto que os gatos domésticos baseiam grande parte da sua dieta em restos de alimentação humana e presas associadas ao homem, por oposição, ao gato bravo, especializada unicamente em presas silvestres, em particular o coelho-bravo. No que respeita à organização espacial, para o cálculo das áreas vitais (AV) e de máxima actividade (AMA) foi utilizado o método de Kernel com 95% e 60% de inclusão das localizações, respectivamente. As AV dos machos variam entre 70 e 1476 ha, enquanto que nas fêmeas se situa entre 41 e os 112 ha. As AMA apresentam valores entre 15 e 281 ha para os machos, 7 e 19 ha para as fêmeas. Verificou-se ainda que existem grandes variações, associadas aos machos, nos valores destas áreas entre os agrupamentos temporais Primavera-Verão e Outono-Inverno, por influência da época de estro. Por outro lado, verificou-se que o habitat mais utilizado é o montado sem subcoberto, utilizando os indivíduos este habitat para as suas deslocações entre herdades próximas. De facto, os gatos domésticos parecem evitar áreas de vegetação arbustiva densa. Nas duas herdades onde o montado sem subcoberto não representa a matriz da paisagem, e as áreas de matos e matagais apresentam uma percentagem de cobertura elevada, os gatos domésticos de ambos os sexos concentram a sua actividade em torno da herdade a que pertencem.

Estes resultados mostram um carnívoro (gato doméstico) fortemente associado aos recursos disponibilizados directa ou indirectamente pelo homem. A actividade humana associada às herdades rurais, fornece abrigo e alimento aos gatos domésticos, o que poderá limitar a sua expansão e o seu contacto com indivíduos de gato bravo, reduzindo o risco de hibridação. Contudo, estas conclusões não devem ser extrapoladas a uma escala espacial demasiado ampla, visto que a ocupação e as actividades humanas variam de região para região.

## RELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E DIVERSIDADE VEGETAL NUMA PAISAGEM FLORESTAL DOMINADA PELA PEQUENA PROPRIEDADE FLORESTAL

Fidalgo, B.<sup>1</sup>, Salas, R.<sup>2</sup>, Gaspar, J.<sup>2</sup>, Morais, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Coimbra; Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade. Escola Superior Agrária, 3040-316 Bencanta, Coimbra

Em Portugal, tal como noutros países mediterrâneos, as paisagens rurais têm vindo a sofrer alterações dramáticas quer através da introdução e intensificação de novos sistemas culturais, quer através do abandono de usos do solo tradicionais e dos grandes incêndios florestais. Admite-se pois que estas tendências afetem significativamente a diversidade vegetal das áreas florestais que compõem essa paisagem.

Para o estudo das alterações e monitorização dos níveis de diversidade vegetal ao nível da paisagem são necessárias metodologias que permitam: 1) a determinação da contribuição dos diferentes sistemas florestais para a biodiversidade total da paisagem; 2) a identificação das características estruturais da paisagem que conduzem a padrões favoráveis em termos de biodiversidade vegetal.

Apesar do sólido conhecimento teórico que existe acerca dos determinantes da riqueza de espécies em mosaicos de paisagens florestais, os casos validados com base em dados de inventários são relativamente escassos. Este facto é particularmente significativo em paisagens dominadas pela acção antrópica dos pequenos proprietários florestais como acontece no Centro interior de Portugal.

O trabalho que aqui se apresenta foi desenvolvido no concelho da Lousã, numa área aproximada de 130 km<sup>2</sup>. Produziu-se uma cobertura de uso/ocupação do solo a partir de fotointerpretação integral de fotografia aérea e fez-se um inventário da vegetação para determinar a diversidade vegetal. Calcularam-se Índices de diversidade ao nível da mancha, do habitat e da paisagem. As características estruturais da paisagem foram quantificadas, utilizando um conjunto bastante vasto de métricas. Este conjunto foi depois reduzido através de um procedimento baseado na análise de componentes principais. Finalmente estudou-se a relação hipotética entre as características estruturais da paisagem e a diversidade vegetal utilizando modelos de regressão linear.

Os resultados mostraram diferenças significativas de diversidade florestal nos diferentes tipos de florestas cultivadas. Mostraram também uma associação positiva entre algumas características estruturais da paisagem e os níveis de diversidade vegetal encontrados. Finalmente discutem-se estes resultados e as suas implicações para o desenvolvimento sustentável deste tipo de paisagem.

## A UTILIZAÇÃO DE BINÓMIOS (CÃO/TRATADOR) NA BUSCA E DETECÇÃO DE CADÁVERES DE AVES E MORCEGOS

Mascarenhas M.<sup>1</sup>, Paula J.<sup>1</sup>, Santos A.<sup>2</sup>, Lemos A.<sup>2</sup>, Costa H.<sup>1</sup>, Pacheco F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bio<sup>3</sup> – Estudos e projectos em biologia e valorização de recursos naturais, Lda. Rua Brunilde Júdice n°8, Quinta da Morgadinha de Baixo, 2820-576 Charneca da Caparica

<sup>2</sup> Polícia de Segurança Pública – Grupo Operacional Cinotécnico da Unidade Especial de Polícia

Um dos grandes objectivos das monitorizações da componente de Ecologia em parques eólicos é avaliar as taxas de mortalidade em populações de avifauna e morcegos, provocada por colisão com os aerogeradores que compõem o parque, em especial no caso de espécies protegidas e/ou ameaçadas.

Deste modo, é fundamental determinar com exactidão a mortalidade real resultante da colisão de aves e morcegos com os aerogeradores, de modo a avaliar quantitativamente o real impacte deste tipo de projectos nas comunidades referidas. Para o cálculo da mortalidade são considerados factores como a detectabilidade (capacidade de detecção dos cadáveres por parte do observador) e o tempo de permanência dos cadáveres no local (estes podem ser removidos por necrófagos ou sofrer decomposição).

Os factores mencionados anteriormente têm sido estudados pela Bio3 com o objectivo dos valores de mortalidade calculados serem o mais próximo possível da realidade. O que se tem verificado é que em termos de detecção de cadáveres a eficiência conseguida pelos técnicos da Bio3 varia entre os 20 e os 40%. Em alguns casos a detectabilidade pode mesmo ser inferior a 20%, estando esta variabilidade directamente associada às características do terreno prospectado (tipo de vegetação, topografia, cor do solo, entre outras). Este tipo de dificuldades faz com que os valores calculados para a mortalidade de aves e morcegos em parques eólicos sejam muito elevados, não correspondendo de facto à realidade. Por este motivo, pretendemos melhorar a eficiência de detecção de cadáveres que terá como consequência directa uma melhoria significativa das estimativas de mortalidade calculadas.

Uma solução para melhorar a eficiência de detecção consiste na utilização de equipas (binómios) formadas por cães treinados para a detecção de cadáveres e respectivo tratador.

A Bio3 estabeleceu um protocolo de colaboração com a Polícia de Segurança Pública (Grupo Operacional Cinotécnico da Unidade Especial de Polícia) com o objectivo de formar dois binómios. A PSP assegurou a formação de 2 cães e dos respectivos tratadores (dois técnicos da Bio3) assim como a qualificação técnica necessária para o sucesso desta iniciativa.

Para além da busca e detecção de cadáveres de aves e morcegos é intenção da Bio3 desenvolver a aplicação deste tipo de recurso ao estudo da Biodiversidade e assim maximizar a utilização dos “cães-biólogos” (termo usado pela Bio3 para classificar a sua equipa canina).

Recentemente foi efectuado um ensaio de campo experimental com o objectivo de comparar a eficiência de detectabilidade entre os binómios e os técnicos (prospecção visual) na prospecção de cadáveres. Os dados obtidos encontram-se em fase de tratamento mas foi rapidamente possível constatar que a eficácia da prospecção efectuada pelos técnicos é inferior a 10% (foram detectados menos de 10% dos cadáveres) e a dos “cães-biólogos” superior a 95%. Estas são diferenças significativas que demonstram bem a capacidade dos cães neste tipo de estudos.

## MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E O PAPEL QUE DESEMPENHAM NA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES: A GESTÃO DE HABITAT E A SUA MONITORIZAÇÃO

Paula, A.<sup>1</sup>, Mascarenhas, M.<sup>1</sup>, Costa, H.<sup>1</sup>, Reis, C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bio<sup>3</sup> – Estudos e projectos em biologia e valorização de recursos naturais, Lda., Rua Brunilde Júdice nº8, Quinta da Morgadinha de Baixo, 2820-576 Charneca da Caparica.

<sup>2</sup> Atkins (Portugal), Lda., – Consultores e Projectistas Internacionais, Rua Soeiro Pereira Gomes, Edifício América, E29, 160-196 Lisboa

No âmbito do Processo de AIA do Projecto de Execução “Ramal entre a Linha Mogadouro-Valeira e a Subestação de Olmos (Macedo de Cavaleiros), a 220kV” foi emitida uma DIA, favorável à construção deste projecto, mas condicionada ao cumprimento das medidas de minimização e planos de monitorização indicados na própria DIA. Este condicionamento deveu-se essencialmente à presença de vários casais de rapinas, (Águia-real e Águia de Bonelli) com estatuto de conservação “em perigo”, nas encostas do rio Sabor.

Como parte das medidas de minimização foi elaborado um protocolo metodológico que está neste momento a ser implementado no terreno e com o qual se pretende minimizar o efeito que a linha eléctrica poderá ter nestas águias. Fazem parte deste protocolo 3 tipos de medidas: instalação de mosaicos de sementeiras e de pontos de água para presas em locais estratégicos e afastados de linhas eléctricas (Medida 1), recuperação e repovoamento de pombais (Medida 2) e monitorização dos casais de Águia de Bonelli e Águia-real (Medida 3).

A selecção dos locais de gestão de *habitat* teve por base a caracterização biofísica da área de estudo e resultados obtidos num censo inicial de espécies presa realizado para toda a área de estudo. As medidas de manejo implementadas em cada área de gestão foram as seguintes: desmatção de pequenas clareiras em zonas de mato contínuo, realização de sementeiras, construção de abrigos artificiais para coelho-bravo, colocação de comedouros e bebedouros durante período de estio e recuperação dos pombais tradicionais e o seu repovoamento.

A avaliação do sucesso das medidas implementadas será feita com base na análise conjunta dos dados provenientes dos 3 tipos de monitorizações em curso: 1) monitorização das medidas de manejo de *habitat* implementadas; 2) monitorização das populações das espécies presa através da realização de 3 censos anuais; 3) monitorização dos casais de Águia de Bonelli e Águia-real.

Relativamente à monitorização de espécies presa, foram realizados até à data, 2 períodos de amostragem (Fevereiro/Março e Junho/Julho) nas áreas de gestão e controlo definidas, que correspondem ao período “pré gestão” e “durante implementação da gestão”.

A monitorização das águias, durante o período pré instalação da linha eléctrica, foi feita com uma periodicidade mensal, utilizando os métodos convencionais de censo de rapinas (pontos de observação com registo de rotas). Entre Julho-Setembro de 2008 (período pós-reprodutor) às águias serão capturadas para colocação de PTT's e posterior seguimento via satélite.

Durante os próximos 2 anos (período pós construção da linha eléctrica), a monitorização, tanto das espécies-presa como das águias permitirá avaliar a eficácia das medidas implementadas. Com a execução destas medidas pensa-se poder contribuir não só para a minimização do impacto da linha eléctrica nestes casais, como também para a conservação, a nível local, destas espécies emblemáticas

## ESTUDO DA BIOLOGIA E COMPORTAMENTO DA GRALHA-DE-BICO-VERMELHO (*PYRRHOCORAX PYRRHOCORAX*)

Pereira, C., Travassos, P., Barros, P., Cabral, J.A.

Laboratório de Ecologia Aplicada, Centro de Investigação e Tecnologias Agro-ambientais e Biológicas (CITAB),  
Universidade de Trás-òs-Montes e Alto Douro (UTAD), 5001-801 Vila Real

A população nacional de Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhonorax pyrrhonorax*) encontra-se classificada como “Em Perigo” e acompanha a tendência mundial da espécie, cujas populações se encontram em acentuada regressão. Nesta perspectiva o presente trabalho “Estudo da biologia e comportamento da Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhonorax pyrrhonorax*)” pretende contribuir para um melhor conhecimento desta espécie e a sua inserção no núcleo do Noroeste de Portugal, nomeadamente nas serras do Barroso, Alvão, Cabreira e Pitões das Júnias. Os objectivos centram-se no estudo e identificação de potenciais factores naturais e antropogénicos com influência na dinâmica populacional e etologia da Gralha-de-bico-vermelho. Estes parâmetros são particularmente importantes em habitats influenciados por alterações estruturais, ao nível do solo e agropecuária, de forma a definir medidas de mitigação a implementar no sentido de contribuir para a conservação da espécie em áreas sensíveis como a serra do Alvão. O presente trabalho contempla três fases: Monitorização (que se caracterizou pela determinação de locais de ocorrência da espécie e utilização de habitat; caracterização dos dormitórios; marcação e seguimento de indivíduos; registos de parâmetros comportamentais e reprodutores e estudos de dieta alimentar); Medidas de Gestão (fase esta que ainda se encontra a decorrer e que consiste na recuperação de novos dormitórios; monitorização em tempo real de dormitórios, através da utilização de um sistema de captura de imagens; determinação dos factores de insucesso reprodutor e de mortalidade de juvenis e evolução do habitat disponível e a sua relação com a pastorícia tradicional de montanha); e uma 3ª fase, Conservação (que envolve a avaliação das medidas de gestão; acções de sensibilização junto das populações locais sobre a importância desta espécie como indicadora dum “ambiente de alta qualidade”; assegurar a manutenção do habitat de alimentação da espécie, promovendo a conservação do mosaico agrícola e dos sistemas extensivos de agricultura e pastoreio em montanha; estimular os sistemas de pastoreio explorados em regime de estabulação e semi-estabulação e garantir a conservação de habitat favorável à permanência de bandos comunais e à nidificação da espécie).

O projecto assume particular relevância tendo em conta o carácter inovador da abordagem aplicada ao estudo da ecologia da espécie, nomeadamente porque recorre a novas tecnologias, com vista à obtenção de informação orientada para a implementação de medidas que visem a inversão da tendência de declínio populacional desta espécie a nível local e regional.

**ASPECTOS FUNCIONAIS DO IMPACTO DA FRAGMENTAÇÃO DA FLORESTA NOS LÍQUENES EPIFÍTICOS: INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS, ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO, MICROCLIMA, COMPETIÇÃO E TIPO DE USO DO SOLO**

Pinho, P.<sup>1</sup>, Branquinho, C.<sup>1</sup>, Pereira, A.J.<sup>1,2</sup>, Pereira, M.J.<sup>3</sup>, Soares, A.<sup>3</sup>, Rosário, L.<sup>3</sup>, Meira, J.<sup>4</sup>, Correia, O.<sup>1</sup>, Flor, A.<sup>5</sup>, Máguas, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências de Lisboa, Centro de Biologia Ambiental (CBA), Edifício C2, 5º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

<sup>2</sup> ERENA, Ordenamento e Gestão de Recursos Naturais, Lisboa

<sup>3</sup> Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Centro de Estudo de Recursos Naturais e Ambiente (CERENA), Lisboa

<sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Vegetal, Brasil

<sup>5</sup> Instituto da Conservação da Natureza (ICN), Parque natural da Serra d'Aire e Candeeiros, Rio Maior

Os líquenes, organismos fotossintéticos resultantes da simbiose entre um fungo e um parceiro fotossintético são, devido às suas características fisiológicas e ecológicas particulares, extremamente sensíveis a alterações ambientais, as quais provocam o desaparecimento das espécies mais sensíveis. Por isso, são utilizados com sucesso na biomonitorização de poluição e de outras alterações ambientais. As florestas de *Quercus faginea* Lam. estão actualmente reduzidas a pequenos bosques dispersos na paisagem devido a um processo de fragmentação, que induz alterações no interior do fragmento, nomeadamente alterações microclimáticas. Mesmo assim, estas florestas possuem uma flora líquénica importante, com espécies que poderão ser utilizadas como indicadores do estado de conservação dos bosques sob o efeito da fragmentação.

O objectivo deste trabalho é determinar o impacto da fragmentação nos líquenes epífitos, tendo em consideração os seus grupos funcionais. Será simultaneamente considerada a influência de outros factores ambientais, ligados ou não ao processo de fragmentação.

Para isso foi medida a abundância e riqueza de líquenes epífitos em bosques de *Quercus faginea* localizados no centro-oeste de Portugal, através da utilização de um protocolo estandardizado. Para cada local foram consideradas para além de medidas da fragmentação (ex. distância à margem ou índices de forma), medidas indicadoras da estrutura da floresta (ex. densidade de árvores ou o NDVI), microclimáticas (ex. humidade relativa), geomorfológicas (ex. energia potencial recebida), competição (ex. cobertura de outros epífitos) e tipo de uso do solo na vizinhança do bosque (ex. zonas agrícolas).

A riqueza e abundância total dos líquenes não foram significativamente afectadas pela fragmentação. Contudo, ao agrupar os líquenes em grupos funcionais de acordo com o fotobionte (alga verde ou cianobactéria) verificou-se que a abundância relativa das espécies com cianobactérias era significativamente maior nos fragmentos maiores e nos locais mais distantes da margem. Quando todos os outros factores foram considerados em simultâneo verificou-se que os factores ambientais que contribuem para uma maior abundância das espécies sensíveis eram uma maior distância à margem, uma menor energia potencial recebida e uma menor área ocupada por zonas agrícolas e de pastoreio na vizinhança do fragmento. Destes factores apenas a energia potencial recebida não é uma medida da fragmentação, dependendo da localização do fragmento, (ex. num vale ou num planalto), sendo as espécies com cianobactérias mais abundantes nos locais onde chega menos radiação. Tanto a distância à margem, como a área ocupada por zonas agrícolas e pastoreio estão directamente ligadas à fragmentação, sendo que as espécies mais sensíveis são mais abundantes nos locais mais longe da margem e nos locais com menor área ocupada por zonas agrícolas e pastoreio na vizinhança do bosque. Estes factores ambientais podem ser indicadores de alterações microclimáticas e também da possível influência de poluentes como a amónia que sendo emitidos na vizinhança do bosque podem influenciar o seu interior. Estes resultados serão discutidos tendo em conta a estratégia de conservação destes bosques, nomeadamente a área mínima, distância mínima às zonas agrícolas e espécies indicadoras.

## APLICAÇÃO DE UM MODELO DE AUTÓMATOS CELULARES À PROPAGAÇÃO DE FOGOS NO PARQUE NATURAL DA SERRA DA ARRÁBIDA

Santos, J.M., Gomes, M.C., Correia, O.

Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

No Parque Natural da Arrábida (PNA) ocorre vegetação mediterrânea pré-climática e vários estádios de sucessão ecológica com estatuto de conservação. A informação da fauna é escassa, mas sendo uma região montanhosa, espera-se que ocorram linhagens reliquiais únicas resultantes das expansões pós-glaciais do Quaternário. A vegetação mediterrânea desenvolveu estratégias de tolerância ao fogo, mas a quantidade de combustíveis actual pode originar fogos violentos, devendo atribuir-se especial atenção à protecção da biodiversidade.

Desenvolveu-se e aplicou-se um modelo de autómatos celulares ao estudo da propagação do fogo na área do PNA integrando topografia, clima e padrão de vegetação extremamente diversificado, com o objecto de determinar a susceptibilidade ao fogo das áreas com maior relevância em termos de conservação.

A adaptabilidade do modelo à realidade, com base no incêndio de 25 de Julho de 2004, revelou elevado grau de ajuste. Seguiu-se uma aplicação sistemática do modelo, para 4 condições de vento ( direcção Noroeste e Sudeste e intensidade 10 e 20 km.h<sup>-1</sup>) e 4 intervalos de tempo (60, 120, 180 e 240 minutos), para avaliação da área ardida ao longo do tempo, e do tempo necessário para que em cada ponto de ignição o fogo atinja as áreas com estatuto de conservação e a área da serra da Arrábida.

Ventos de maior intensidade 20 km.h<sup>-1</sup> atingiram facilmente as áreas importantes de conservação. A direcção de vento Noroeste pode atingi-las a partir de qualquer ponto de ignição, enquanto que a direcção Sudeste só as atinge em determinados pontos de ignição, embora mais rapidamente. A área recentemente ardida dificulta a propagação independentemente da direcção e intensidade do vento.

O modelo aplicado possibilita a visualização do perímetro de área ardida, fundamental em operações de prevenção e combate.



**SYMPLIFYING COMPLEXITY: APPLICATIONS OF STOCHASTIC DYNAMIC METHODOLOGY IN TERRESTRIAL ECOSYSTEMS**

Santos, M., Rocha, A., Travassos, P., Santos, R., Crespi, A.L., Vaz, C., Repas, M., Bastos, R., Cabral, J.A.

Laboratório de Ecologia Aplicada, CITAB - Departamento de Engenharia Biológica e Ambiental, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta dos Prados, 5000-801 Vila Real

The comprehensive use of ecological models has shown a constant and remarkable growth in the last three decades. At the same time, hardware and software advances have progressively entered in our quotidian, making computer-modelling frameworks easier to use. We learnt that development of ecological models requires a consistent knowledge to the functioning of ecosystems and focal environmental problems. When properly developed and tested, they must be applied with insight and with regard to their underlying assumptions. These requirements could result in models capable of simulating conditions that are difficult or impossible to understand otherwise. Nevertheless, we are still facing serious problems in ecological modelling, namely because basic deficiencies exist in ecosystem science as we really do not know how ecosystems work. In a reductionistic analytical perspective, the parameter estimation is often the weakest point in modelling. This results from the evidence that the characterization of an ecosystem cannot be complete (at most it can only be very partial).

Since many of the ecosystem phenomenological aspects are holistic, whole-system properties, the main thesis of this methodology is a mechanistic understanding of the holistic ecological processes, based on a statistical parameter estimation method. The stochastic-dynamic methodology (StDM) is a sequential modelling process developed in order to predict the ecological status of changed ecosystems. These procedures are focusing on the interactions between conceptually isolated key-components. Our approach includes any kind of interactions between biological components and environmental variables, with holistic and ecological relevance, and reduces the number of pre-conceptions added to the modelling procedures. The methodology proposed is expeditious and easily applicable to several types of ecosystems affected by gradients of change.

The context of StDM refers to the application or final use of management models in the scope of programs to measure and monitor Ecological Integrity. In this context, the StDM should be compatible with most activities undertaken by conventional ecological science, i.e., pattern seeking, the ability to explain past and present states, and the ability to predict future ecosystem states. When applied to contexts relating to environmental management, the applications of StDM are valued in terms of cost and speed of reliable ecological assessment results. In contexts relating to education and communication, the results of StDM applied to monitoring, science, or management activities are intuitive and can be easily communicated to non-experts (ranging from students to resource users to senior policy makers).

The first part of the communication describes the theory and procedures of StDM. It provides a demonstration how StDM can be used to build simple models. The rest of the communication was written to provide with a detailed description and a consistent discussion of several StDM real ecological applications.

In summary the ultimate objective of the communication is to encourage the discussion about holistic methodologies from which management strategies can be designed to restore ecosystems functions and biological communities that have been damaged by anthropogenic disturbances. We hope that the present communication constitutes a step in this direction.

**VALOR ADITIVO DOS HABITATS NÃO-MATRIZ PARA A BIODIVERSIDADE DO MONTADO DE SOBRO**

Santos-Reis, M., Correia, A.I., Serrano, A., Aguiar, C., Silva, P.M., Pires, A., Magalhães, M.F., Faria, S., Rebelo, R., Granadeiro, J.P., Palmeirim, J.P., Leal, A., Martins, R., Rosalino, L.M., Rosário, J., Loureiro, F., Ascensão, F., Vicente, M., Calçada, C.

Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa

O estado de progressivo abandono que nas últimas décadas se observou na paisagem de montado de sobro (*Quercus suber*), ainda que se assista actualmente a um processo de revitalização, pode estar a pôr em causa a sustentabilidade e diversidade deste sistema agro-silvo-pastoril que, por ter origem antropogénica, necessita de uma gestão compatível com os objectivos para que foi criado, cumprindo igualmente objectivos conservacionistas. Em particular, a ausência de informação acerca do papel dos diferentes elementos que compõem a paisagem de montado de sobro constitui uma forte limitação à interpretação dos padrões de biodiversidade global observados.

Este estudo centra-se na contribuição nos fragmentos de habitat não matriz para a biodiversidade global do sistema montado. As hipóteses em teste são: (1) a composição específica das comunidades presentes nos fragmentos de habitat não matriz aumentam a biodiversidade global do montado de sobro, (2) a diversidade biológica da matriz montado de sobro aumenta com a proximidade a fragmentos de habitats não matriz, (3) o tamanho e a dispersão dos fragmentos de habitat não-matriz influenciam a composição e abundância relativa das comunidades presentes na matriz montado de sobro, e (4) os fragmentos de habitat não-matriz constituem áreas de alimentação e/ou refúgio importantes para espécies representativas da matriz do montado. Simultaneamente, é objectivo último deste projecto retirar lições que possam ser aplicadas no planeamento e gestão do território dando o devido relevo ao interesse conservacionista do sistema montado e à resolução dos conflitos latentes entre os diferentes actores chave.

O trabalho decorre na Serra de Grândola (Alto Alentejo), incluindo uma parte significativa de uma das maiores e mais preservadas manchas de montado de sobro existente na Península Ibérica., Especifica-se no âmbito deste trabalho o papel das hortas/olivais dispersas pela paisagem de montado de sobro, a que acresce a vegetação ribeirinha que acompanha as linhas de água, e utilizam-se uma vasta gama de indicadores de biodiversidade (plantas vasculares, invertebrados terrestres e aquáticos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), de forma a obter uma melhor compreensão da complexidade do sistema montado e da contribuição relativa dos diferentes elementos que geram essa mesma complexidade. Nas amostragens têm sido utilizados métodos tradicionais, específicos para cada grupo, os quais serão complementados com metodologias de utilidade em ecologia da paisagem, permitindo uma interpretação e integração da informação a diferentes escalas, bem como uma avaliação dos impactes decorrentes de diferentes cenários de gestão.

A ocorrência de linhas e planos de água na área de estudo constitui logo à partida uma mais valia para a biodiversidade do sistema montado por permitirem a presença de diversas espécies de hábitos aquáticos e semi-aquáticos que de outra forma estariam ausentes. No entanto, os resultados do projecto demonstram que o grau de estruturação e conservação deste habitat não matriz influencia o número e abundância dessas espécies, revelando padrões complexos que indiciam uma resposta positiva a níveis moderados / elevados de qualidade. Relativamente às manchas de hortas / olivais, os resultados, ainda que preliminares, também evidenciam de forma clara a influência positiva das mesmas sobre a riqueza específica e abundância nas comunidades terrestres, ainda que as respostas sejam variáveis em função das espécies em análise, reflexo da escala a que cada uma percebe e utiliza a paisagem.

No âmbito desta apresentação serão ilustradas e comentadas as respostas dos diferentes indicadores biológicos em estudo, sendo ainda discutidas as implicações dos resultados obtidos para a gestão dos habitats não matriz, cuja conservação é frequentemente negligenciada no âmbito das actividades de gestão do montado, nomeadamente em resposta às alterações previstas nos cenários de gestão do mesmo, como sejam o abandono generalizado das valências multi-uso para um cenário de regime cinegético ordenado.

Projecto financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (POCI - PPCDT/BIA-BDE/61122/2004)

# CONSERVAÇÃO E GESTÃO DE ECOSISTEMAS - POSTERS

**PINUS SYLVESTRIS L. DE ORIGEM AUTÓCTONE EM PORTUGAL: CRÓNICA DE UMA EXTINÇÃO ANUNCIADA?**

Almeida, L.R., Fernandes, M.M.

Departamento Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real

A ocorrência em Portugal de exemplares autóctones de *Pinus sylvestris* L. (pinheiro silvestre) tem sido objecto de controvérsia inconclusiva. Os dados paleoecológicos disponíveis testemunham a ocorrência desta espécie em diversos locais da Península Ibérica, durante a glaciação de Würm e no Pós-glaciar holocénico, nomeadamente em areias eólicas de Espinho (29600 BP), nas serras da Estrela, Gredos, Gata, Secundera, Sanabria e Gerês (20500-1000 BP), e em estações arqueológicas no Norte e Centro de Portugal cuja actividade remonta ao período compreendido entre o Paleolítico superior (25000 BP) e o período Romano (136 a.C.).

Por diversas vezes é apontada a serra do Gerês, no NW de Portugal, como o reduto onde será possível encontrar ainda hoje exemplares de *Pinus sylvestris* de origem espontânea. Porém, o repovoamento florestal realizado com esta espécie desde o final do séc. XIX, com recurso a material vegetal alóctone, tem dificultado a localização de exemplares autóctones remanescentes. Caso existam, serão estes pinheiros um testemunho vivo da regressão pós-glaciária da espécie no extremo mais ocidental da sua área de distribuição natural?

No presente trabalho faz-se uma recensão diacrónica dos dados respeitantes à presença de *Pinus sylvestris* em Portugal, em trabalhos de paleopalínologia e antracologia, e em referências documentais desde o séc. XVIII. São também apresentados os resultados de um reconhecimento realizado na serra do Gerês, com registo da localização, dados biométricos e idade provável dos exemplares adultos encontrados.

Discute-se a possibilidade destes exemplares serem remanescentes de uma população autóctone de *Pinus sylvestris*, e comenta-se a política de conservação deste património biogenético.

## COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DA DENSIDADE POPULACIONAL PARA UMA PLANTA RARA

Antunes, C.<sup>1,2</sup>, Pinto, M.J.<sup>1</sup>, Branquinho, C.<sup>2</sup>, Serrano, H.C.<sup>1,2</sup>, Martins-Loução, M.A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Lisboa, Museu Nacional de História Natural Jardim Botânico, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa

<sup>2</sup> Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Centro de Biologia Ambiental, Campo Grande C2, 1749-016 Lisboa

Este trabalho teve como objectivo o desenvolvimento de metodologias não destrutivas aplicadas ao estudo da demografia de populações de plantas raras, particularmente quando ocorrem em pequenos habitats fragmentados. Este conhecimento pode permitir monitorizar a demografia das populações de espécies com estatuto de protecção especial, estabelecer medidas de conservação mais adequadas e garantir um melhor acompanhamento da dinâmica populacional de espécies ameaçadas.

Neste caso particular, foram levados a cabo vários métodos de estudo espacialmente explícitos da densidade populacional da espécie *Plantago almogravensis*, uma planta rara, protegida por lei, que corre sérios riscos de extinção. O estatuto da planta condicionou e obrigou a invenção de novos métodos de estudo da densidade, visto que as plantas e o seu respectivo habitat não podem ser perturbados nem destruídos.

O facto desta espécie colonizar clareiras de matos litorais, zonas descobertas de vegetação, permitiu implementar um método de registo fotográfico sequenciado para cartografar a distribuição de efectivos populacionais. Sendo impossível recorrer à fotografia aérea convencional, pois a sua baixa resolução não permite a visualização dos efectivos populacionais, foi desenvolvido um dispositivo que possibilitou recolher fotografias sequenciais, que integradas num sistema de informação geográfica resultam num mosaico fotográfico altamente detalhado, com uma resolução de 0.8 mm, da área de estudo, da população e das características morfológicas dos indivíduos. A partir do mosaico fotográfico e no sentido de otimizar a estratégia de estimação da densidade foram comparadas várias estratégias de cálculo da densidade populacional recorrendo a: (1) número de indivíduos, (2) área de cobertura, (3) inverso a distância aos três vizinhos mais próximos, (4) valor da escala espacial determinada por variografia.

Pode-se comparar os vários mapas de estimação da densidade populacional local e avaliar o respectivo impacto preditivo. Os resultados deste trabalho demonstraram que a forma mais adequada de monitorizar a densidade local deste tipo de populações é utilizando o valor da escala espacial determinado por variografia, pois abarca informação sobre o número, área de ocupação e distribuição espacial dos indivíduos, possibilitando uma melhor relação com factores bióticos e abióticos do meio onde ocorre. Os mapas de estimação gerais resultantes deste método, possibilitam medir a densidade em qualquer parte do território, permitindo estabelecer relações explicativas com factores edáficos, estes amostrados em locais espacialmente desfasados dos locais de residência dos efectivos populacionais no sentido de não perturbar o habitat da espécie.

**O DESENVOLVIMENTO URBANO E A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. APRESENTAÇÃO DE UM CASO DE ESTUDO NA CIDADE DE COIMBRA**

Barrico, L., Castro, P., Pereira Coutinho, A., Azul, M., Freitas, H.

Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Botânica da Universidade de Coimbra, 3001-455 Coimbra

Os novos modelos de desenvolvimento económico e sócio-cultural passam necessariamente pela adopção de práticas que visem o uso racional dos recursos disponíveis no nosso planeta, sendo o ordenamento do território um factor-chave nesse desenvolvimento. A lógica de urbanização não orientada por uma estratégia de ordenamento sustentável continua a prevalecer e, como consequência, assiste-se a uma grande transformação do uso do solo comprometendo-se os bens e serviços que os ecossistemas oferecem. As áreas urbanas, têm sido sucessivamente ignoradas relativamente a estudos ecológicos e à avaliação da sustentabilidade dos recursos naturais, começam agora a ser alvo de maior atenção, emergindo uma nova ciência interdisciplinar fundamental – a ecologia urbana.

Durante o processo de urbanização, frequentemente, a vegetação nativa é removida para a instalação nesse local das infra-estruturas urbanas, acabando muitas vezes por se introduzir espécies alóctones, diminuindo a área ocupada pelos ecossistemas naturais e nativos. Urge começar a trabalhar novas propostas que visem a resolução dos problemas ambientais que vão surgindo nestas áreas urbanas e a adopção de políticas que fomentem um desenvolvimento urbano mais sustentável.

Este trabalho teve como objectivo principal avaliar os recursos biológicos associados a uma área a urbanizar na cidade de Coimbra (Planalto de Santa Clara), localizada na margem esquerda do rio Mondego. O plano de urbanização compreende uma área de 60 hectares, dos quais 20 correspondem a área verde com espécies vegetais de elevada importância do ponto de vista botânico. Entre elas o sobreiro (*Quercus suber*), classificada como espécie protegida (Decreto-Lei 169/2001). O estudo incidiu sobre a análise do coberto vegetal, da fauna e macrofungos na área a urbanizar. A cobertura vegetal foi cartografada e a informação foi tratada utilizando o software de informação geográfica ArcGIS® 9.2.

O Planalto de Santa Clara apresenta uma vegetação característica de bosques dominados pelo carvalho-português *Quercus faginea* subsp. *broteroi*. Este tipo de bosque pertence à associação *Arisaro-Quercetum broteroi*, contemplada pela Directiva Habitats nº 92/43/CEE de 21 de Maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da flora e fauna selvagens (Habitat 9240). Foram identificadas 257 espécies vegetais, algumas das quais incluídas na Directiva Habitats. Os estratos arbóreo e arbustivo desta associação são dominados por espécies semi-caducifólias, de copado cerrado definindo um ambiente sombrio, pertencente ao género *Quercus* e por arbustos latifoliados de folhas cerosas e coriáceas. O coberto arbóreo inclui, além do carvalho-português, o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) (Habitat 9230), o sobreiro (*Quercus suber*) (Habitat 9330), e o loureiro (*Laurus nobilis*) (Habitat 5230). Relativamente à fauna, o Planalto de Santa Clara constitui habitat de 63 espécies de animais (47 aves, 10 mamíferos, 4 répteis e 2 anfíbios). Entre essas espécies, encontra-se o milhafre-preto (*Milvus migrans*), contemplado pela Directiva Aves nº 79/409/CEE de 2 de Abril, relativa à conservação das aves selvagens. (Directiva Aves - Anexo A-I).

O Planalto de Santa Clara compreende uma biodiversidade com reconhecido interesse biológico, componente a ter em conta num plano de urbanização deste local. A compreensão do comportamento dos habitats num determinado ecossistema é fundamental para a sua gestão, sejam eles naturais ou humanizados. Assim, estudos de impacte ambiental em projectos urbanísticos são indispensáveis não só no sentido da preservação de habitats naturais, mas também com o objectivo de promover a sustentabilidade dos ecossistemas urbanos.

## LEPIDOPTEROFAUNA DA MATA NACIONAL DO CHOUPAL: FAMÍLIA NOCTUIDAE

Batista, A.

Reserva Natural do Paul de Arzila / DGAC-Zonas Húmidas, Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa

Durante dois anos foram realizadas amostragens semanais, na Mata Nacional do Choupal em Coimbra, com objectivo de atestar um novo modelo de armadilha (pavilhão 3×3×3m) para lepidópteros nocturnos.

Foram capturados vários exemplares de borboletas nocturnas, entre elas, espécies da família Noctuidade. Em 2005 foram capturados 1303 indivíduos e identificadas 93 espécies; no ano seguinte e no mesmo local, foram capturados 2043 indivíduos e identificadas 100 espécies.

Há que destacar 16 espécies capturadas em maior frequência e em número de exemplares superior a 40 indivíduos: *Agrochola litura* (Linnaeus, 1758), *Agrotis exclamationis* ([Denis & Schiffmüller], 1775), *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Cerastis faceta* (Treitschke, 1835), *Cerastis rubricosa* ([Denis & Schiffmüller], 1775), *Heliothis peltigera* ([Denis & Schiffmüller], 1775), *Hypena rostralis* (Linnaeus, 1761), *Lacanobia oleracea* (Linnaeus, 1758), *Macdunnoughia confusa* (Stephens, 1850), *Mythimna albipuncta* (Denis & Schiffmüller, 1775), *Mythimna l-album* (Linnaeus, 1767), *Mythimna unipuncta* (Haworth, [1809]), *Mythimna vitellina* (Hübner, [1808]), *Peridroma saucia* (Hübner, [1808]), *Spodoptera exigua* (Hübner, [1808]), *Thysanoplusia orichalcea* (Fabricius, 1775).

No total foram identificadas 135 espécies da família Noctuidade. Entre os meses de Maio e Outubro, registou-se o maior número de exemplares e de espécies capturadas.

Consideramos que o novo o modelo de armadilha (pavilhão 3×3×3m) é muito mais eficaz na captura de espécimes que as armadilhas clássicas, sendo compatível com os objectivos da Conservação da Natureza.

**HOW HUMAN INFRASTRUCTURES AFFECT EURASIAN OTTER (*Lutra lutra*) BEHAVIOUR**

Bernardo, J., Quaglietta, L.

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro

At the current rhythm of construction of new roads, housing or industrial facilities, or the enlargement of agricultural land so suit our food demands, wildlife faces an ever-growing need to adapt in order to cope with these new challenges. The main aim of this study is to understand how otter deal with these challenges. Otters were chosen for this study for two main reasons: First because the otter population in Portugal is one of the biggest in Europe, and second due to their association with riparian habitats which are also facing grave conservation threats. In the current study, 5 otters were surveyed for space use and resting site choices, using radio-telemetry for a period of 10 months, on the outskirts of the city of Évora. The preference for determined patches of habitat and resting sites will be plotted against closeness to human infrastructures, as roads, buildings and livestock feeding areas, being given to each of these an impact factor based on number of inhabitants, in case of housing, or traffic volume and kind, in case of roads.

It is the researchers' belief that this study will bring some enlightenment on the direct impact that human society has on wildlife and that with the aid of future studies, better management strategies will be devised.



**A STOCHASTIC DYNAMIC METHODOLOGY (STDM) FOR RESERVOIR'S WATER QUALITY MANAGEMENT: VALIDATION AND SCENARIO TESTING OF A MULTI-SCALE APPROACH IN A SOUTH EUROPEAN BASIN (DOURO, PORTUGAL)**

Cabecinha, E.<sup>1</sup>, Lourenço, M.<sup>2</sup>, Moura, J.P.<sup>3</sup>, Pardal, M.<sup>4</sup>, Cortes, R.<sup>5</sup>, Cabral, J.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Applied Ecology, CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>2</sup>CGUC, Department of Geology, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>3</sup>Knowledge Engineering and Decision Support Research Center - Department of Engineering, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

<sup>4</sup>IMAR (Institute of Marine Research), Department of Zoology, University of Coimbra, Coimbra

<sup>5</sup>CITAB - Department of Forestal Engineering, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

With growing levels of urbanization and agriculture throughout the world, it is increasingly important that both research and management efforts take into account the effects of this widespread landscape alteration and its consequences for natural systems. Freshwater ecosystems, namely reservoirs, are particularly sensitive to land use changes. In this context, modelling can be very useful, for decision support, as an investigative tool to forecast the outcome of various scenarios, to guide current management in order to meet future targets and to develop integrated frameworks for management accordingly to the Water Framework Directive (WFD). The present work examined the applicability of a holistic Stochastic-Dynamic Methodology (StDM), coupled with a Cellular Automata (CA) model, in capturing how expected changes at land use level will alter the ecological status of lentic ecosystems, namely at physicochemical and biological levels. The methodology was applied to Portuguese reservoirs located in the Douro's basin and illustrated with a series of stochastic-dynamic and spatial outputs taking into account expected scenarios regarding land use changes. Overall, the simulation results are encouraging since they seem to demonstrate the tool reliability in capturing the stochastic environmental dynamics of the selected metrics facing spatial explicit scenarios. The ultimate goal was to couple monitoring assessment and the described modelling techniques to ease management and decision making regarding the practical implementation of the WFD, both at the scale of the reservoir body and at the scale of the respective river watershed dynamics.

## REPRODUÇÃO DA POPULAÇÃO LUPINA A SUL DO RIO DOURO DE 1996 a 2007

Cadete, D.<sup>1</sup>, Petrucci-Fonseca, F.<sup>1,2</sup>, Pinho, S.<sup>3</sup>, Roque, S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Grupo Lobo. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

<sup>2</sup> Centro de Biologia Ambiental da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

<sup>3</sup> Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus URniversitário de Santiago, 3810-193 Aveiro

Em Portugal, estima-se que o número de exemplares que constitui a população lupina ronda os 300 exemplares. No nosso país, a área de distribuição do lobo-ibérico está dividida em sub-dividida pelo rio Douro. A população a sul deste rio constitui um núcleo isolado e é formado por cerca de 20 a 30 indivíduos. Considerando que a situação conservacionista é preocupante, o Grupo Lobo tem vindo, desde 1994, a realizar a monitorização da população lupina a Sul do referido rio. O trabalho desenvolvido ao longo deste período na área de distribuição do lobo-ibérico nos distritos de Aveiro, Viseu e Guarda, permitiu identificar as áreas de presença da espécie, individualizar os grupos familiares e estudar alguns parâmetros demográficos.

A ocorrência de reprodução constitui um indicador do grau de estabilidade das alcateias, informação fundamental para o conhecimento da tendência populacional e aplicação de medidas práticas de conservação da espécie. A capacidade de detecção de reprodução nas unidades familiares está dependente de diversos factores relacionados com o território que ocupam e da etoecologia da espécie a nível local.

Através da utilização de diversas metodologias de campo e de diferentes critérios, estudou-se a ocorrência de reprodução nos 6 grupos familiares em estudo: Arada, Cinfães, Montemuro, Leomil, Lapa e Trancoso. No período de 1996 a 2007 foi possível confirmar 15 ocorrências de reprodução e considerar 16 como prováveis. A percentagem de ocorrência de reprodução confirmada variou entre 0% (n=0) na alcateia de Cinfães e 50% (n=5) no grupo familiar de Montemuro. A percentagem de ocorrência de reprodução considerada provável variou entre 0% (n=0) na alcateia de Cinfães e 50% (n=5) na alcateia da Arada.

Desde 1996 tem se assistido a uma diminuição na detecção de reprodução nas alcateias da população lupina a Sul do rio Douro, facto que traduz a situação precária da espécie nesta região do país.

Estudo realizado no âmbito do Projecto POCI & PPCDT/BIA-BDE/60296/2004 financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia.

## EVOLUÇÃO TEMPORAL DA VEGETAÇÃO DA SERRA DA ARRÁBIDA

Calvão, T., Rodrigues, E., Guerreiro, S.

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, FCTUNL. Campus da Caparica. 2829-516 Caparica

Para fins de orientação de gestão das áreas protegidas torna-se essencial conhecer a dinâmica espacio-temporal das comunidades vegetais presentes bem como a vegetação potencial. De facto, a confrontação da carta de vegetação actual com a carta de vegetação potencial permitirá avaliar o estado de conservação da primeira e assim delinear eventuais medidas de recuperação.

O objectivo do presente trabalho consiste em estudar a evolução da vegetação da Serra da Arrábida ao longo de cerca de um quarto de século. Foram realizados inventários fitossociológicos nos mesmos locais de há 24 anos atrás e analisadas fotografias aéreas de várias datas. Por outro lado, tentou-se calcular a vegetação potencial da Serra da Arrábida com base na Carta de Solos e em parâmetros derivados de um Modelo Digital de Terreno. Os resultados obtidos foram comparados com cartas de vegetação potencial publicadas por vários autores.

## A ENERGIA EÓLICA E A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: UM CASO DE ESTUDO NA SERRA DO AÇOR

Ezequiel J.<sup>1</sup>, Pinho R.<sup>1</sup>, LabSig<sup>2</sup>, Silveira P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro

<sup>2</sup> UNAVE - Associação para a Formação Profissional e Investigação da Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro

A serra do Açor faz parte da chamada Cordilheira Central assim como a Serra da Estrela e a Serra da Lousã. Geologicamente, é constituída essencialmente por uma grande variedade de xistos, possuindo também algumas cristas quartzíticas. Insere-se biogeograficamente na Região Mediterrânica, embora possua grande influência Atlântica, com as encostas Norte e os cumes mais elevados no Sector Estrelense, as encostas e cumeadas mais ocidentais e as vertentes viradas a Sudoeste, no Subsector Beirense Litoral e com influencia do Superdistrito Zezerense, sobretudo nas encostas mais orientais, dispostas a Sudeste.

Nesta região são característicos os urzais de queiroga e tojo-molar (*Ulici minoris-Ericetum umbellatae*) e as comunidades rupícolas e fissurícolas, ricas em plantas com distribuição restrita e elevado estatuto conservacionista, como é o caso dos endemismos lusitanos, *Teucrium salviastrum* e *Murbeckiella sousae*. Podem ainda ocorrer pequenos bosquetes da aliança *Quercion robori-pyrenaica*, embora, geralmente, muito degradados e de pequena dimensão.

Os futuros Parques Eólicos de Toita (Concelhos de Pampilhosa da Serra e Góis), Arouca-Silva (Concelho de Pampilhosa da Serra) e Vale Grande-Burrela (Concelho de Arganil), situados na Serra do Açor, representam actualmente uma excelente alternativa aos recursos energéticos não renováveis. No entanto, apesar de ser uma energia limpa, ecológica e renovável, não é isenta de impactes. Assim sendo, a localização, instalação e manutenção dos parques eólicos, deve permitir a salvaguarda dos valores ecológicos locais. Com este trabalho pretendeu-se avaliar a importância destes valores ecológicos, no que concerne à flora e vegetação locais e definir áreas com diferente relevância florística, de forma a permitir o planeamento dos referidos parques eólicos minimizando os impactes resultantes da respectiva instalação.

A caracterização e relevância das comunidades vegetais teve como objectivo final a elaboração de uma Carta de Significâncias para a área de estudo, baseando-se nas seguintes etapas metodológicas:

- 1) Identificar a ocorrência de *habitats* e comunidades naturais constantes da Directiva 92/43/CEE - Directiva *Habitats*;
  - 2) Identificar a ocorrência de espécies RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção) e/ou constantes da Directiva 92/43/CEE - Directiva *Habitats*;
  - 3) Delimitar (por georeferenciação) as áreas com interesse conservacionista para a flora e vegetação.
  - 4) Inferir acerca do valor florístico e importância de cada formação vegetal (utilizando uma metodologia semelhante à proposta para os planos de ordenamento das áreas protegidas-ICNB);
- As Cartas de Significância ecológica produzidas permitiram planear a disposição de acessos e locais de implantação das torres aerogeradoras, de forma a preservar as zonas com formações vegetais/habitats ou comunidades de espécies protegidas de maior valor conservacionista, promovendo a conservação dos valores naturais da região.

## REABILITAÇÃO DE ÁREAS INVADIDAS POR *ACACIA DEALBATA* LINK NA SERRA DO GERÊS: EM BUSCA DA CHAVE PERDIDA

Fernandes, M.M., Bento, J.S.

Departamento Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real

*Acacia dealbata* Link é uma espécie da secção *Botrycephalae* do género *Acacia*, nativa no SE da Austrália e na Tasmânia, e introduzida em Portugal durante o século XIX. A sua introdução na serra do Gerês foi feita a partir de 1898-99, no âmbito de ensaios de aclimação de diversas espécies exóticas com potencial silvícola, realizados no perímetro florestal. Até 1906, foram instalados 1256 pés de *A. dealbata*, dos quais 1084 na Encosta da Pereira, no vale do rio Gerês. Em meados do séc. XX, alguns desses exemplares atingiam 25 m de altura, com 40-50 cm de DAP, exibindo frutificação e regeneração vegetativa.

O comportamento invasor de *A. dealbata* na serra do Gerês é registado a partir de 1989, sobretudo no vale do rio Gerês, onde ocorria a principal mancha invasora, então estimada em 300 ha. A área invadida havia sido anteriormente ocupada por culturas florestais, nomeadamente *Pinus pinaster*, e afectada por diversos fogos florestais. Apesar dos esforços de controlo dispendidos pelo Parque Nacional da Peneda-Gerês, a área invadida não cessou de aumentar, atingindo cerca de 600 ha em 1998.

Entre 2001 e 2003, um projecto de controlo sistemático de *A. dealbata* na vertente direita do rio Gerês, co-financiado pelo Programa Life Natureza da UE, pretendeu reabilitar uma área de 120 ha. O tratamento consistiu no corte e pincelagem de cepos com glifosato a 50% e na pulverização da regeneração com glifosato a 2%. Porém, a interrupção das acções de controlo em 2004 foi seguida pela rápida regeneração de *A. dealbata* em toda a área tratada.

Analisando criticamente esta tentativa de controlo, apresenta-se uma proposta de reabilitação da área invadida, na qual a espécie invasora é considerada um elemento florístico permanente das comunidades vegetais, com efeitos a longo prazo na trajectória sucessional. A estratégia de intervenção centra-se na contenção das áreas invadidas, no controlo da dispersão por salto e dos *foci* nascentes. A viabilidade da intervenção deverá ser sujeita a uma avaliação custo-benefício, podendo a espécie invasora ser equacionada como um recurso nalgumas situações. A chave da reabilitação consiste, porventura, em ultrapassar uma visão redutora que domina grande parte da teoria e da prática da problemática das espécies invasoras, substituindo-a por uma visão mais aberta e integradora, centrada no paradigma ecológico de alteração da vegetação.

**FLORA BRIOLÓGICA DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE. CARACTERIZAÇÃO DAS DIFERENTES COMUNIDADES E SELECÇÃO DE INDICADORES**Garcia, C.<sup>1</sup>, Sérgio, C.<sup>1,2</sup>, Sim-Sim, M.<sup>2</sup><sup>1</sup> Universidade de Lisboa, MNHN - Jardim Botânico/CBA, Rua da Escola Politécnica, 1269-170 Lisboa<sup>2</sup> Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, DBV/CBA, 1749-016 Lisboa

A flora do Arquipélago de São Tomé e Príncipe tem atraído inúmeros investigadores que fizeram excelentes herborizações de plantas vasculares e esporadicamente de briófitos. É de referir F. Welwitsch (1853;1860), F. Newton (1883; 1887; 1888), F. Quintas (1888; 1889), J. Henriques (1903), A. Exell (1932; 1933), entre outros. Todo o material está armazenado em herbários de diversas instituições em todo o mundo. Apesar de existirem um número significativo de colheitas, a brioflora destas ilhas continua mal estudada desconhecendo-se a composição de muitas comunidades e as variáveis ambientais que condicionam a sua biodiversidade. O Parque Natural Ôbo em São Tomé e no Príncipe, apesar da sua reduzida dimensão quando comparado com outros em África, integra as florestas melhor preservadas de todo o continente africano, segundo a ECOFAC e é um dos locais mais importantes para a conservação da biodiversidade a nível mundial, segundo a WWF.

Durante os anos de 2007 e 2008 desenvolveu-se neste arquipélago trabalho de campo no sentido de colmatar a falta de conhecimento existente nesta região em relação a este grupo de plantas que tanto contribuem para a funcionalidade destes ecossistemas. Este estudo comporta duas fases, a primeira fase englobado num Projecto da FCT (com o apoio do Jardim Botânico do Bom Sucesso em São Tomé, da Universidade de Coimbra, da Universidade Autónoma de Madrid e do Instituto de Investigação Científica e Tropical) visa o estudo de todo o material antigo, a segunda fase engloba novas expedições com recolha de novo material. O objectivo principal é a comparação da flora do passado com a do presente e relaciona-la com as alterações do uso do solo ou mesmo com alterações no clima. Irá ser dado particular atenção às regiões que no passado albergavam o maior número de espécies endémicas ou pouco frequentes. Todo o trabalho está a ser realizado com o apoio do Jardim Botânico do Bom Sucesso no âmbito de uma colaboração técnica entre a Universidade de Lisboa (Museu Nacional de História Natural/CBA) e a Direcção de Conservação da Natureza, Saneamento e Qualidade de Ambiente em São Tomé, bem como a RAPAC (Rede de Áreas Protegidas de África Central) e a ECOFAC (Ecosistemas Florestais de África Central).

Neste trabalho serão abordados algumas novidades relacionadas com a ecologia das comunidades de briófitos no Arquipélago de São Tomé e Príncipe, bem como as espécies endémicas e as particularidades da sua ecologia. Serão ainda abordados as novidades florísticas e as espécies ou grupos taxonómicos com preferência para os diferentes andares altitudinais e comunidades florestais.

**SUCCISELLA CARVALHOANA (MARIZ) BAKSAY (DIPSACACEAE) EM PORTUGAL**

García-Barriuso, M.<sup>1</sup>, Bernardos, S.<sup>1</sup>, Crespi, A.L.<sup>2</sup>, Amich, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Evolución, Taxonomía y Conservación de Plantas, Departamento de Botánica, Universidad de Salamanca, 37008 Salamanca, España

<sup>2</sup> Herbário/Jardim Botânico, CETAV, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-911 Vila Real

O género *Succisella* (Dipsacaceae) compreende um total de 5 espécies, 3 das quais endémicas da Península Iberian, embora só uma, a *S. carvalhoana*, presente em Portugal.

*Succisella carvalhoana* foi descrita por Mariz (dentro do género *Succisa*: *S. carvalhoana*) em 1890, do material recolhido na vizinhança de Coimbra. Trata-se de uma espécie perene, até 120 cm de comprimento, estolonífera, erecta e muito ramificada no terço inferior; com roseta basal de folhas densamente estrigoso-pilosas, enquanto que as médias e superiores possuem escaso indumento; o limbo foliar é linear-lanceolado a oval-lanceoladas.

Como todas as espécies deste género, *Succisella carvalhoana* está adaptada a viver nas zonas húmidas, integrando-se na exuberante vegetação das pastagens (lameiros), em comunidades vegetal da aliança *Juncion acutiflori* e *Arrhenaterion*.

Este endemismo peninsular apresenta uma área de distribuição muito restringida, no Centro e Oeste da Península Ibérica. Actualmente está presente na Beira Litoral e Douro litoral em Portugal, e nas províncias espanholas de Cáceres, de Madrid, de Salamanca e de Zamora.

*Succisella carvalhoana* é considerada como taxon de “Interesse especial” na Extremadura espanhola (*Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura*, D.O.E. de 13 de Março de 2001) e de “Atenção preferida” em Castilla-León (*Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León*, B.O.C.Y.L. de 20 de Junho de 2007). Figura também na categoria de “Vulnerável” no *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Contudo, em Portugal não é conhecido ainda o seu estado de ameaça, sendo também desconhecido também o seu estado de conservação (número das populações, tamanho e estado das mesmas, número total de indivíduos, etc.).

Por esta razão foi iniciado o presente trabalho, em que é exposta de forma pormenorizada a sua distribuição em Portugal, estado actual das populações e dos indivíduos, estado de conservação dos habitats em que vive, e possíveis ameaças as que está submetido este endemismo Centro-Ocidental ibérico. Deste modo pretende-se determinar a sua Área de Ocupação e Extensão de Presença, bem como a sua tipificação, de acordo com as categorias e os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza.

## A ACÁCIA NA PAISAGEM PROTEGIDA DA ARRIBA FÓSSIL DA COSTA DE CAPARICA

Geraldes, D., Sobral, P., Calvão, T.

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, FCTUNL, Campus da Caparica, 2829-516 Caparica

A PPAFCC (Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica) constitui uma área de grande valor, tanto ecológico, ao nível da biodiversidade que aí se encontra representada, como económico, no sentido de suportar várias actividades que geram rendimento, e social, como vertente recreativa e de atracção turística. Por todos estes aspectos objectivos, e da beleza paisagística que possa ser atribuída subjectivamente aos ecossistemas dunares, convém sublinhar a importância da sua conservação.

Este trabalho tem por objectivo geral a avaliação da evolução da área ocupada por acácias na zona da PPAFCC, utilizando o *software* ARCGIS 9.2 no tratamento de fotografias aéreas, ortofotomapas e mapas de várias datas (1815, 1958, 1977, 1989, 2004). Em particular, pretende-se:

i) analisar a evolução temporal da área invadida pelas acácias, bem como do uso do solo de uma zona envolvente, com a finalidade de se compreender quais os factores que permitiram esta invasão. As mudanças estruturais na paisagem, ao longo das várias datas são quantificadas através de métricas da paisagem ("Landscape Metrics"). O cálculo destes índices (área, margem, forma, diversidade e subdivisão), tanto ao nível da classe, como da paisagem, é efectuado com a extensão *vLATE 1.1*.

ii) detecção de alterações, ao longo do tempo, do grau de cobertura da vegetação, nas manchas correspondentes ao acacial.



## ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO BASEADA NA MODELAÇÃO GEOGRÁFICA DAS PERTURBAÇÕES AMBIENTAIS PROVENIENTES DAS ACTIVIDADES HUMANAS

Gomes, A.L.

Instituto Geográfico Português (IGP), Rua Artilharia Um 107, Lisboa

Uma estratégia de conservação está intrinsecamente associada à identificação e gestão das áreas para a conservação, abordando questões fundamentais para a protecção das espécies. Nomeadamente, a questão relacionada com a primazia a dar às áreas para a conservação; dar preferência às áreas que possuem populações viáveis não afectadas por nenhum tipo de ameaça externa, ou aquelas que possuem populações ameaçadas por factores externos ao sistema biológico e que não serão viáveis, ou só serão viáveis através de uma gestão activa e dispendiosa. Esta questão pode encerrar em si duas estratégias diferentes de conservação: 1) uma protecção mais activa no sentido de estabelecer mecanismos para a protecção de determinadas espécies e/ou que actuem no restabelecimento de *habitats* em perigo; 2) uma outra estratégia baseada numa abordagem mais passiva, orientada para a conservação de grandes áreas isoladas das actividades humanas, onde as ameaças à vida selvagem são consideradas mínimas e em que a conservação prima pela não intervenção humana, à imagem do conceito de *wilderness*. Em Portugal, os mecanismos legais para a conservação, derivam dos compromissos assumidos no âmbito de vários tratados internacionais, do cumprimento de directivas da União Europeia e da legislação específica nacional. Trata-se de instrumentos vinculativos, desenvolvidos de acordo com a estratégia de conservação orientada para a protecção de espécies e de *habitats*, associada a uma gestão activa do território, com o objectivo de reduzir ou eliminar as ameaças que afectam a persistência das espécies a proteger. No entanto, a selecção de áreas para a conservação com base na distribuição de espécies a proteger, requer a existência de registos de observação viáveis e abrangentes. Requisito longe de estar concretizado no território nacional, pois constata-se que os inventários existentes em Portugal são geralmente incompletos e pouco precisos.

A estratégia de conservação apresentada e proposta, é desenvolvida com base na informação sobre a influência humana no território, orientada para a identificação de grandes áreas isoladas das actividades humanas. Considerados territórios propícios para a existência e manutenção da vida selvagem, áreas naturalmente vocacionadas para a conservação em que, a intervenção humana é mínima e os processos naturais lideram a dinâmica da paisagem. Assim, neste projecto de investigação, desenvolveu-se uma metodologia para a modelação geográfica das perturbações ambientais derivadas das actividades humanas, aplicada ao território de Portugal Continental. Para tal, construiu-se um sistema pericial integrando os processos de análise espacial definidos para quantificar a dispersão das ameaças antropogénicas. As variáveis espaciais foram agrupadas nos seguintes grandes temas: 1) *Presença humana*; 2) *Poluição*; 3) *Ocupação do solo*. A metodologia desenvolvida permitiu obter uma cartografia do gradiente das perturbações ambientais, constituindo um importante indicador do valor das ameaças para as espécies mais sensíveis às actividades humanas. Sobre este gradiente de valores foram aplicados métodos heurísticos associados a algoritmos de optimização, obtendo-se cenários com propostas de áreas com potencial para a conservação da vida selvagem. Foi, ainda, estudada a aplicabilidade da informação contida no gradiente de perturbações ambientais para apoiar a gestão e ordenamento das áreas protegidas (APs), nomeadamente na delimitação de zonas "tampão" e na definição de corredores de ligação entre as APs. Para tal, foi calculada uma superfície de custo com base neste gradiente e na localização das APs, que pretende traduzir o valor acumulado da dificuldade das espécies selvagens em se afastarem das respectivas APs, funcionando como indicador das áreas mais permeáveis ao seu atravessamento. Apresentamos o caso de estudo aplicado ao PN Serra de Estrela e à RN Serra da Malcata. Esta abordagem não exclui naturalmente que, em paisagens muito humanizadas, associadas a uma elevada fragmentação dos habitats, em que áreas com elevados valores naturais se encontram isoladas e sem conectividade, que, para uma protecção efectiva dos habitats e das respectivas espécies seja necessária uma gestão activa do território. Assim, consideramos que para uma eficaz conservação da biodiversidade e da vida selvagem, no espaço e no tempo, o ideal será complementar estas duas estratégias de conservação. Uma protecção mais activa com base em critérios de distribuição de espécies ameaçadas, e uma outra, vocacionada para a protecção de grandes áreas, onde a influência proveniente das actividades humanas é mínima e em que a intervenção do homem seja praticamente inexistente, deixando que os processos naturais decorram livremente.

**PODERÁ O INCREMENTO DA BIODIVERSIDADE DO OLIVAL AUMENTAR A SELECTIVIDADE DO ESPINOSADE NOS TRATAMENTOS CONTRA A MOSCA-DA-AZEITONA?**

Gonçalves, F., Torres, L.

CITAB - Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real

A mosca-da-azeitona, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae), é a principal praga do olival em toda a sua área de distribuição. Na protecção do olival contra este insecto, assumem importância os tratamentos localizados, nos quais se combina o insecticida com um atractivo, e que, comparativamente aos tratamentos generalizados, permitem reduzir a quantidade de insecticida por unidade de área tratada e asseguram maior selectividade sobre os artrópodos não alvo. Nestes tratamentos utilizam-se, tradicionalmente, insecticidas organofosforados, sobretudo o dimetoato, cujos efeitos adversos em termos ambientais e de saúde pública são bem conhecidos. Por outro lado, o olival é um ecossistema delicado, caracterizado por uma boa estabilidade, no qual, para além dos artrópodos nocivos, em número relativamente reduzido, existe um rico complexo de antagonistas, que contribui de forma decisiva para a regulação das populações daqueles e cuja destruição por tratamentos com insecticidas de largo espectro de acção, designadamente os efectuados com organofosforados contra a mosca-da-azeitona, tem originado, nalguns países, a intensificação do ataque de pragas até aí secundárias, como é o caso de diversas espécies de cochonilhas. Em alternativa a estes insecticidas surgiu recentemente o espinosade, obtido por fermentação da bactéria *Saccharopolyspora spinosa* Mertz & Yao, e que é considerado de baixa toxicidade para os mamíferos e reduzido risco para o ambiente. Pelas suas características, este insecticida representa uma opção interessante na protecção contra pragas de um número crescente de culturas em que se adoptam os princípios da produção integrada e da agricultura biológica. Em Portugal o espinosade está homologado para diversas culturas e encontra-se em fase de homologação para o olival. Contudo, e apesar das vantagens que lhe são atribuídas, também existe documentação que evidencia efeitos adversos deste insecticida sobre várias espécies de insectos consideradas de importância na limitação natural de pragas das culturas, em especial himenópteros parasitóides, o que causa preocupação relativamente à compatibilidade entre os tratamentos em que é utilizado e a conservação da fauna auxiliar. Assim, considera-se de importância, adoptar medidas que contribuam para conferir selectividade, sobre os insectos auxiliares, dos tratamentos com espinosade. Nesta comunicação, apresentam-se resultados de um estudo efectuado num olival da Terra Quente Transmontana, em 2005 e 2006, que sugerem que a presença de plantas espontâneas produtoras de flor na vizinhança da cultura, pode melhorar a selectividade ecológica do espinosade na formulação utilizada (Spintor Cebo, DowAgrosciences Ibérica, S.A.), relativamente a parasitóides da ordem dos himenópteros e a predadores da ordem dos neurópteros. Os resultados obtidos, ainda que preliminares, reforçam a importância do incremento da biodiversidade do olival, através da manutenção/estabelecimento, na cultura ou na sua proximidade, de plantas capazes de facultarem, aos artrópodos auxiliares, os alimentos de que necessitam, em especial no estado adulto (como pólen, néctar e meladas de homópteros). Também apontam no sentido da importância do incremento da diversidade vegetal do olival, resultados obtidos em Itália, nos quais se verificou que o enrelvamento do solo minorava os efeitos adversos da rotenona e do oxiclreto de cobre sobre os artrópodos não alvo, embora neste caso tal efeito se tenha atribuído ao facto dos referidos organismos se poderem aí proteger do contacto directo com as substâncias activas em causa.

Trabalho realizado no âmbito da Bolsa nº SFRH/BD/24910/2005, atribuída pela Fundação para a Ciência e Tecnologia à primeira autora. Agradece-se à DowAgrosciences Ibérica, S.A. a cedência do insecticida utilizado, assim como as indicações dadas para o seu emprego.

**ESTUDOS DE “ENTOMOLOGIA FORENSE” REALIZADOS NA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL: I – COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE DÍPTEROS (INSECTA) NO PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO DE CADÁVERES ANIMAIS, EM 2 LOCAIS DIFERENTES**

Gusmão, J., Prado, C., Rebelo, T.

Departamento de Biologia Animal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Ed. C2, 1749-016 Lisboa

A evolução da Entomologia Forense (EF), inicialmente circunscrita à determinação do intervalo *post mortem* em cadáveres humanos, permitiu a diferenciação das seguintes áreas: a “EF médico-legal”, a “EF urbana”, a “EF dos produtos armazenados”, a “entomotoxicologia” e, mais recentemente, a “EF da fauna selvagem”. No âmbito desta última área, procedeu-se ao estudo da diversidade de dípteros na decomposição de cadáveres de espécies autóctones (ou seus simulacros) de mamíferos e aves, entre os meses de Janeiro e Junho de 2008, nos terrenos do “Centro de Ecologia, Recuperação e Vigilância de Animais Selvagens” (CERVAS), num andar “basal” do PNSE. Para o presente trabalho usaram-se dois tipos de armadilhas, “pitfall” e Malaise modificada, e recorreu-se apenas à identificação de imagos. Comparando a diversidade de famílias de dípteros no povoamento de cadáveres do referido tipo, com os resultados obtidos no estudo realizado no Jardim Botânico de Coimbra por outro investigador entre os meses de Maio e Setembro de 2004, em cadáver de porco doméstico (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), é possível constatar semelhanças e também algumas diferenças nas famílias de dípteros que povoam os cadáveres. A presença das famílias Asilidae, Bibionidae, Chironomidae, Conopidae, Empididae, Lonchopteridae, Rhagionidae, Rhynophoridae, Simuliidae, Stratomyiidae, Syrphidae, Ulidiidae, Xylophagidae e Xylomyidae, não são referidas no estudo de Coimbra e a ausência das famílias Camilidae, Carnidae, Drosophilidae, Dryomyzidae, Otitidae, Piophilidae, Platyomatidae, Sepsidae e Therevidae, referidas no mesmo estudo, são as principais diferenças registadas entre este trabalho e o estudo de Coimbra. É discutida a possível influência nestes resultados, do modelo animal e também da localização geográfica onde foram efectuados os estudos.

**ESTUDOS DE ENTOMOLOGIA FORENSE REALIZADOS NA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL: II – COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE DÍPTEROS (INSECTA), EM CADÁVERES DE ESPÉCIES DIFERENTES EM ÉPOCAS DIFERENTES**

Gusmão, J., Rebelo, M.T.

Departamento de Biologia Animal da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Ed. C2, 1749-016 Lisboa

Num estudo de “Entomologia Forense para a Fauna Selvagem”, realizado no Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE), procedeu-se à comparação das famílias de dípteros que colonizam os cadáveres de espécies autóctones (ou seus simulacros) de mamíferos e aves, durante os períodos de Inverno e de Primavera de 2008, nos terrenos do “Centro de Ecologia, Recuperação e Vigilância de Animais Selvagens” (CERVAS), num andar “basal” do PNSE. Os resultados indicam que: (i) ocorreu preponderância, das famílias Muscidae, Calliphoridae, e Anthomyiidae, em particular no período da Primavera; (ii) com uma presença bem assinalável, no período da Primavera (em particular nos cadáveres de mamíferos), a família Fannidae revelou-se pouco activa no período de Inverno; (iii) da família Sarcophagidae, que revelou, consistentemente a sua presença (embora modesta) no período da Primavera, não foi capturado qualquer indivíduo, no período do Inverno; (iv) pelo contrário, da família Sciaridae, que no Inverno revelou uma presença da ordem da verificada para a família anterior, apenas se capturou um indivíduo em cadáveres de mamíferos e outro em cadáveres de aves; (v) ainda com uma presença evidente, a família Sphaeroceridae não se manifesta de forma marcadamente diferente para os dois períodos experimentais; (vi) em relação à natureza dos cadáveres, apenas para a família Fannidae se evidencia uma preferência, muito marcada, pelos cadáveres de mamíferos; (vii) no caso das famílias Anthomyiidae e Sphaeroceridae, a preferência que se manifesta pelos cadáveres de mamíferos, no período de Primavera, não parece evidente no período de Inverno; (viii) as famílias Conopidae, Dolichopodidae, Mycetophilidae, Rhynophoridae, Stratiomyiidae, Xylophagidae, Xylomyidae, Empididae, Lauxaniidae, Lonchopteridae, Psychodidae, Rhagionidae e Simuliidae apenas se manifestaram com a presença de menos de cinco indivíduos, em todo o dispositivo experimental.

## CONSERVAÇÃO E GESTÃO DOS VALORES FAUNÍSTICOS NO PARQUE NATURAL DO LITORAL NORTE: DA METODOLOGIA À PRÁTICA

Leão, F., Coutinho, M.

IDAD - Instituto do Ambiente e Desenvolvimento, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro

O Parque Natural do Litoral Norte foi criado através do Decreto Regulamentar nº 6/2005 de 21 de Julho. Com uma área de 8887 ha (7653 ha de área marinha e 1234 ha de área terrestre), localiza-se no concelho de Esposende, distrito de Viana do Castelo, numa extensão da orla costeira de aproximadamente 16 km entre a foz do rio Neiva e a zona da Apúlia.

Em 2007, procedeu-se à elaboração do Plano de Ordenamento e Gestão do Parque Natural do Litoral Norte. Trata-se de um Plano Especial de Ordenamento do Território, o qual pretende estabelecer regimes de salvaguarda dos recursos e valores naturais, fixando os usos e o regime de gestão compatíveis com a utilização sustentável da área do Plano.

Na elaboração do Plano de Ordenamento desta área protegida, a fauna da área terrestre representou uma das componentes mais importantes do Parque. Para efeitos da metodologia desenvolvida, foram consideradas 153 espécies da fauna de vertebrados, para as quais se determinou o valor ecológico específico.

A determinação do valor ecológico específico resultou de uma adaptação metodológica à “proposta de metodologia para os planos de ordenamento das áreas protegidas”, desenvolvida pelo ICN, a qual possui uma série de critérios de valoração das espécies da fauna. A adaptação metodológica em causa consistiu em simplificar os parâmetros de valoração considerados não relevantes para o efeito e adaptar a valoração de um dos parâmetros respeitante ao critério ‘Estatuto de Conservação’, designadamente o que respeita ao Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal cuja actualização, publicada em 2006, reviu a informação e categorias até então utilizadas em Portugal e que datavam de 1990/1991.

A concretização desta etapa com o devido rigor foi fundamental para a correcta identificação das espécies prioritárias do Parque, determinação do valor faunístico dos biótopos e, por conseguinte, estabelecimento de um zonamento correcto e conducente à eficaz conservação dos valores adstritos.

Os resultados alcançados através desta metodologia contribuíram, de uma forma simples e célere, para determinar a Relevância dos Biótopos presentes no Parque e, por conseguinte, elaborar a proposta de ordenamento.

A partir dos biótopos com maior interesse para a conservação das espécies prioritárias, foi possível identificar algumas áreas - áreas de intervenção específica - que, encontrando-se sob diversas ameaças, são importantes para a reprodução de um maior número de espécies prioritárias. Estas áreas serão alvo da implementação de um conjunto de medidas ou acções específicas de valorização, salvaguarda e recuperação.

**COMPARAÇÃO DAS COMUNIDADES DE QUIRÓPTEROS OCORRENTES EM DIFERENTES TIPOS DE HABITAT: RESULTADOS PRELIMINARES**

Matos, M., Pinto, N., Fonseca, C.

Unidade de Conservação e Gestão de Vida Selvagem, Departamento de Biologia/CESAM, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro

Os quirópteros constituem um grupo de mamíferos, no geral, pouco conhecido, mas de elevadíssima importância ecológica e económica. Trata-se de um grupo bastante diverso, existindo mais de um milhar de espécies em todo o Mundo. Em Portugal Continental, estão identificadas 25 espécies, o que representa quase 40% da fauna de mamíferos terrestres do nosso país. Algumas das espécies são bastante abundantes, no entanto uma grande parte possui populações pequenas e vulneráveis, principalmente as espécies cavernícolas. Esta vulnerabilidade está patente no facto de os quirópteros representarem perto de 80% das espécies classificadas como "em perigo" ou "criticamente em perigo" no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal e de todas elas estarem protegidas pela legislação resultante das Convenções de Berna e de Bona.

A fragilidade das comunidades de morcegos deve-se a certas características biológicas que os tornam particularmente sensíveis a factores de ameaça como: perturbação e destruição dos seus abrigos, destruição dos biótopos de alimentação, uso de pesticidas e outros químicos, colisões e atropelamentos, entre outros.

Dada a escassez de informação sobre este grupo, qualquer estudo, ainda que simples, poderá fornecer um contributo para o conhecimento destes animais e para o delineamento de medidas de protecção e conservação.

Neste projecto, está a ser verificada a ocorrência de quirópteros em cinco habitats (floresta mista, monoculturas de pinheiro e eucalipto e áreas agrícolas em diferentes contextos). Para cada habitat, será elaborada uma lista de espécies ocorrentes, bem como uma contabilização do número de passagens de morcegos de cada espécie, a fim de comparar o uso do espaço nos diferentes habitats. Pretende-se inferir se as diferentes riquezas de biótopo têm influência na composição das comunidades de quirópteros. O trabalho de campo encontra-se ainda a decorrer, pelo que serão apresentados os resultados obtidos até ao momento.

## INDICADORES ECOLÓGICOS DE RECUPERAÇÃO APÓS PERTURBAÇÃO: FOGO E PEDREIRAS CALCÁRIAS

Mexia, T.<sup>1</sup>, Oliveira, A.<sup>2</sup>, Miralto, O.<sup>2</sup>, Galantinho, A.<sup>2</sup>, Mira, A.<sup>2</sup>, Nunes, A.<sup>1</sup>, Correia, A.I.<sup>1</sup>, Serrano, A.R.M.<sup>1</sup>, Correia, O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, C2, Piso 4, 1749-016 Lisboa

<sup>2</sup>Unidade de Biologia da Conservação, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Valverde, 7002-554 Évora

O Parque Natural da Arrábida (PNA), Portugal, encontra-se numa região grandemente afectada pela perda de habitat, representando um dos últimos locais da Europa com áreas de vegetação mediterrânica bem conservadas. Nestas áreas, a exploração de pedreiras e o fogo constituem factores de perturbação muito importantes, tendo este último desempenhado um papel modelador da paisagem ao longo da sua evolução. A capacidade de resposta do ecossistema ao fogo vai depender da sua intensidade e frequência, desenvolvendo-se, de uma forma geral, através do processo de sucessão secundária. Por sua vez, a exploração de recursos minerais através de pedreiras constitui uma das suas actividades mais destrutivas, pois remove totalmente o coberto vegetal e o solo, deixando como substrato rocha nua. Desta forma, o grau de degradação é tão profundo que a sua capacidade de recuperação fica gravemente limitada, ocorrendo muito lentamente. Nestes casos, a intervenção do Homem pode ajudar o processo de sucessão, entrando-se no domínio da ecologia da restauração. É este o caso da pedreira de calcário da SECIL (Outão) localizada no PNA, onde têm sido implementadas actividades de revegetação desde a década de 80. O facto da revegetação ser efectuada à medida que a exploração da pedreira avança leva à existência de comunidades com diferentes idades, obtendo-se assim uma cronosequência representativa de diferentes estádios sucessionais.

Com este trabalho procurou-se obter informação acerca do efeito nas comunidades de herbáceas e de insectos epígeos (coleópteros) dos dois tipos de perturbação atrás referidos: o fogo, sem qualquer tipo de intervenção por parte do Homem na recuperação, e a actividade exploratória da pedreira, como fonte de perturbação não natural e alvo de actividades de mitigação no sentido da sua reabilitação. Para tal, foram considerados cinco locais de estudo na área do Outão: um na zona ardida em 2004, três na pedreira (de forma a representar idades diferentes de revegetação) e um local controlo, na área natural adjacente. Assim, uma vez que as espécies herbáceas e os insectos epígeos constituem bons grupos de estudo em processos sucessionais, reflectindo as condições ambientais envolventes, é de esperar uma alteração na composição florística e na riqueza e diversidade de coleópteros nos quatro primeiros locais relativamente ao controlo.

Além do grande interesse científico associado ao estudo da sucessão ecológica, este tipo de trabalho poderá contribuir para o melhoramento das técnicas de recuperação de áreas degradadas que tão necessárias são na actualidade.

**A FAUNA DE LIBÉLULAS (ODONATA) DE CHARCOS TEMPORÁRIOS NA REGIÃO DE IMPLEMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO DE FINS MÚLTIPLOS DE ALQUEVA (ALENTEJO, PORTUGAL)**

Monteiro, B.<sup>1</sup>, Boieiro, M.<sup>2</sup>, Puga, J.<sup>1</sup>, Mascarenhas, M.<sup>1</sup>, Silva, P.<sup>2</sup>, Serrano, A.R.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bio3- Estudos e projectos em biologia e valorização de recursos naturais, Lda.

<sup>2</sup> Centro de Biologia Ambiental/Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, R. Ernesto Vasconcelos, Ed. C2, 1749-016 Lisboa

Os charcos temporários mediterrânicos constituem um habitat relativamente sensível e comportam uma biodiversidade singular que urge conservar. Na região de implementação do empreendimento de fins múltiplos de Alqueva, após um processo de identificação e pré-selecção de charcos temporários como áreas de amostragem potenciais, foram seleccionados 20 locais de amostragem. Nestes locais foram realizadas quatro sessões de amostragem de larvas e adultos de odonatos no período de 14 de Março a 22 de Maio. As larvas foram amostradas, com o auxílio de uma rede de malha de 1mm<sup>2</sup>, através da prospecção de diversos microhabitats existentes em cada charco. Os adultos foram amostrados através de observações por períodos de 15 minutos, numa faixa de 5 metros a partir da margem do charco, sendo feita a identificação por observação directa ou, em caso de dúvida, após a captura do indivíduo. Ocasionalmente foram também efectuadas recolhas de exúvias.

No total identificaram-se 15 táxones, na sua maioria espécies de ampla distribuição, tendo-se verificado o aumento da riqueza específica ao longo do período de amostragem, conforme esperado. Em alguns períodos de amostragem verificou-se também a complementaridade das amostragens de formas adultas e larvares.

Foram ainda identificadas as áreas com maior riqueza específica e aquelas que (após a aplicação de um índice que tem em conta o estatuto de conservação e a área de distribuição das espécies existentes) apresentam maior valor para a conservação. Finalmente, são identificadas as principais ameaças à odonofauna dos charcos temporários mediterrânicos estudados e são propostas algumas medidas para a sua gestão.

Este trabalho foi financiado pela EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, SA – no âmbito do “Plano de Conservação para os charcos temporários mediterrânicos na região de implementação do EFMA”



**A MAMOFAUNA E A PAISAGEM VEGETAL NO CONCELHO DE MOGADOURO (NORDESTE DE PORTUGAL)**

Monzón, A., Barros, P., Gonçalves, H., Fortes, C., Dias, A., Peixoto, M., Crespi, A.L.

Dpto. Florestais, CITAB, UTAD, Apdo. 1013, 5001-801 Vila Real  
Herbário, Jardim Botânico da UTAD, CITAB, UTAD, Apdo. 1013, 5001-801 Vila Real

Com o objectivo de caracterizar a mamofauna que ocorre no Concelho de Mogadouro recorreu-se a um sistema de amostragem a partir de quadrículas 10 x 10Km do sistema UTM, de forma a ir ao encontro dos Atlas publicados com informação taxonómica. A área de estudo é abrangida por 6 quadrículas UTM, as quais serão objecto de prospecção, juntamente com pequenas parcelas de outras quadrículas adjacentes. Dentro de cada uma das 6 quadrículas a prospectar, foram identificadas e delimitadas as manchas de ocupação do solo, com base em ortofotomapas do concelho de Mogadouro, com recurso ao SIG. Foram reconhecidas 6 categorias relativas ao coberto vegetal: Área agrícola na categoria de herbáceas (culturas anuais tais como centeio, trigo, pastos, ...); Área agrícola na categoria de lenhosas (culturas permanentes tais como vinha, olival e amendoal); Povoamentos novos (pinheiros); Povoamentos (Quercíneas diversas misturadas com mato); matos e Pontos de água. Os pontos a amostrar são localizados dentro de cada quadrícula de forma a abranger todos os tipos de uso assim definidos. As amostragens de campo foram direccionadas para os micromamíferos e para os mamíferos carnívoros.

No caso dos micromamíferos recorreu-se a sua captura utilizando para o efeito armadilhas Pitfall e armadilhas Sherman. Em cada quadrícula e para cada unidade de uso do solo é seleccionado um ponto de amostragem onde são instaladas 15 armadilhas, as quais são activadas durante três dias consecutivos. Relativamente aos outros mamíferos carnívoros recorre-se aos índices de presença (dejectos e pegadas), encontrados ao longo de percursos pré-estabelecidos nas mesmas quadrículas e por tipo de coberto vegetal. Todos os indícios são fotografados, medidos, localizados com GPS e identificada a espécie responsável pelo mesmo. A longitude do percurso percorrido a pé foi homogeneizada a 500m. Em cada percurso, aos 250 metros, realiza-se uma caracterização da área envolvente, num raio de 25 metros, no que respeita ao declive, percentagem de coberto, percentagem dos vários estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo). Os resultados obtidos servirão para actualizar e corroborar os dados bibliográficos e constituir elementos expositivos e de interpretação ambiental.

**ODONATA RECORDS FROM NATURA 2000 NETWORK SITE: PTCOM0003 ALVÃO-MARÃO**

Moreira, P.<sup>1</sup>, Barros, P.<sup>2</sup>, Amaldo, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Departamento de Protecção de Plantas, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real

<sup>2</sup> Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Laboratório de Ecologia Aplicada (Ed. Geociências), Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real

The Site Alvão-Marão, classified in the scope of the Natura 2000 network, with a high diversity of habitats has a privileged position for the study of the communities of Odonata. At the present study a total of 28 species of Odonata were recorded (14 Zygoptera and 14 Anisoptera). From the recorded species, *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) and *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) are included in the Annex B-II of the Habitats Directive (Directive n. ° 92/43/CEE). Furthermore, *Calopteryx haemorrhoidalis* (Vander Linden, 1825), *Lestes virens* (Charpentier, 1825), *Lestes viridis* (Vander Linden, 1825), *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840), *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825), *Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789), *Platycnemis latipes* (Rambur, 1842), *Aeshna isosceles* (Müller, 1767), *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837), *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758), *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) were recorded for the first time from Sites of Community Importance (SCI) PTCOM0003- Alvão-Marão of Natura 2000 network.

## MONITORIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO ECOLÓGICA DE UMA PEDREIRA CALCÁRIA

Nunes, A., Mexia, T., Clemente, M.A., Oliveira, G., Correia, A.I., Correia, O.

Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

A recuperação ecológica de ecossistemas pode ser definida como o processo de auxílio à recuperação de um ecossistema que foi degradado ou destruído, assumindo como modelo o ecossistema preexistente. O objectivo é criar um ecossistema semelhante ao original, que seja auto-sustentável e resiliente a perturbações. O estudo da estrutura da vegetação e dos processos de recuperação natural ou induzida das comunidades vegetais nas zonas envolventes de locais degradados – como é o caso de pedreiras – poderão dar um importante contributo na definição de estratégias de recuperação. Este conhecimento poderá contribuir para a selecção de espécies autóctones com potencial para serem utilizadas na recuperação, bem como avaliar as respectivas abundâncias nas várias fases da sucessão, que reflectem a adaptação às condições locais.

O presente estudo foi realizado em vários locais nas imediações das pedreiras da SECIL, na Serra da Arrábida. Os objectivos foram: (i) avaliar a estrutura e diversidade da vegetação natural nas áreas envolventes às pedreiras de calcário e de marga e em áreas intervencionadas, i.e., após o fogo e após a revegetação; (ii) seleccionar espécies potencialmente importantes para a recuperação e analisar as suas preferências em termos de habitat, determinando as variáveis ecológicas (e.g. altitude, declive, exposição, ensombramento, etc.) mais importantes para a sua distribuição; (iii) avaliar o sucesso das intervenções já realizadas, estudando a semelhança dos locais em recuperação com o ecossistema referência. Para tal realizaram-se inventários florísticos, determinando-se a densidade e a cobertura específica em vários locais, nomeadamente em zonas naturais e ardidas e numa crono-sequência de zonas recuperadas desde 1980 com intervalos de 10 anos entre si.

Para responder às questões colocadas, utilizaram-se técnicas de análise multivariada (e.g. análise canónica de correspondências e análise classificatória) de modo a analisar a distribuição de algumas espécies face a diferentes características ambientais e o grau de similaridade dos locais amostrados aos locais referência.

Os principais resultados mostram uma vegetação bastante heterogénea ao longo dos gradientes de recuperação, que se relaciona com o historial de cada local. Verifica-se uma aproximação progressiva à vegetação natural com o aumento da idade após a revegetação, sobretudo em termos de riqueza específica e de diversidade. Em relação às diferenças encontrada ao nível da densidade das espécies plantadas, estas parecem dever-se sobretudo à introdução diferencial de espécies durante o processo de revegetação, bem como à utilização de espécies de crescimento rápido pouco comuns na região da Arrábida, e.g., *Pinus halepensis*. A informação obtida através da monitorização da vegetação ao longo do tempo é crucial para a optimização das estratégias a adoptar na recuperação destas áreas degradadas.

## BIODIVERSITY DATABASE FOR PORTUGAL: UMA FERRAMENTA INOVADORA

Palminha, G., Costa, H., Mascarenhas, M.

Bio3 - Estudo e projectos em biologia e valorização de recursos naturais, Lda., Rua Brunilde Júdice, nº 8, Qta. Morgadinha de Baixo, 2820-576 Charneca de Caparica

No âmbito da iniciativa “Business & Biodiversity” da União Europeia, a Bio3, em colaboração com outros parceiros, como o Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB) que será um dos fornecedores de informação, disponibilizou em, desde o início de 2008, uma plataforma on-line, de acesso livre a informação geográfica, que pretende reunir a mais completa base de dados de biodiversidade de Portugal (<http://internal.bio3.pt/atlas>).

A informação apresentada compreende a distribuição de fauna e flora e os respectivos estatutos, para Portugal Continental. Esta informação provém de diversas origens, desde dados recolhidos por colaboradores até prospecções efectuadas por técnicos da Bio3 no âmbito de diversos projectos, incluindo fontes bibliográficas.

A temática, em si, é especialmente relevante nos dias de hoje, pois para além do facto do utilizador poder consultar um conjunto de mapas e respectivas tabelas que compreendem a informação alfanumérica, pode solicitar também o seu *download*, pedindo o acesso para esse efeito. Os dados recolhidos nesse processo permitem um controlo meramente estatístico dos acessos.

A natureza e tipologia dos utilizadores é diversa, a maior parte dos visitantes da aplicação fazem-no em nome individual, mas já existe alguns utilizadores que o fazem representando empresas.

Ao consultar a aplicação o utilizador dispõe de uma ferramenta que permite de forma simples a escolha da informação pretendida, que está agrupada em diversas categorias, desde áreas protegidas a concelhos, passando por quadrículas UTM decaquilométricas, entre outras. Essa ferramenta vai interagir com um conjunto de funcionalidades geográficas, que devolvem ao utilizador toda a informação solicitada.

Devido ao facto do portal ser amplamente dinâmico, o utilizador pode estar a consultar a informação, tendo simultaneamente algumas estatísticas interessantes, como por exemplo a quantidade de registos referentes a fauna e flora já em base de dados ou o número de acessos para download de informação ainda activos.

Brevemente este sistema irá migrar de plataforma de suporte da base de dados, o que vai permitir a uniformização e inserção de nova informação, enriquecendo a qualidade dos dados já disponíveis.

Por fim convidamos os especialistas a prestarem uma preciosa colaboração submetendo os seus dados base de dados pública, visto que a partilha do conhecimento é uma mais-valia para o público. Para tal, basta apenas contactarem-nos pelo email [atlas@bio3.pt](mailto:atlas@bio3.pt) solicitando o registo na plataforma.

## TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS APLICADAS À CONSERVAÇÃO DA GRALHA-DE-BICO-VERMELHO (*PYRRHOCORAX PYRRHOCORAX*)

Pereira, C.<sup>1</sup>, Travassos, P.<sup>1</sup>, Barros, P.<sup>1</sup>, Cabral, J.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia Aplicada, Centro de Investigação e Tecnologias Agro-ambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real

A conservação da fauna é reconhecida como de vital importância na estabilidade ecológica e na manutenção da biodiversidade. A monitorização de aves através de observações *in loco* é um dos métodos mais usados; contudo, hoje em dia, o recurso às novas tecnologias permitiu uma monitorização mais eficaz e dados mais exaustivos sobre as espécies estudadas.

Considerando as referências históricas e as observações das duas últimas décadas, assim como a evolução do estatuto de conservação da Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhonorax pyrrhonorax*) em Portugal, foi considerado pertinente desenvolver um plano de estudo da biologia desta espécie com base num sistema de monitorização que incidiu, fundamentalmente, na transmissão e processamento contínuo de informações e dados pertinentes em tempo real. Este sistema de vigilância visa captar o comportamento social no interior de um dormitório de Gralha-de-bico-vermelho. O aparato em questão é um sistema de captura e transmissão de imagem, constituído por uma câmara de infravermelhos, um computador e uma bateria.

A metodologia utilizada teve por base a captação de imagens na área do dormitório por uma câmara de infravermelhos (que possui a particularidade de ser invisível para as aves), encontrando-se esta ligada a uma placa de captura de vídeo, localizada num PC.

Através das imagens captadas no interior do dormitório foi possível contabilizar o número de indivíduos que entravam, a hora de entrada, o posicionamento e a utilização e dos poisos pelos indivíduos.

Este sistema apresenta também a particularidade de permitir a transmissão das imagens capturadas, bastando para tal, o computador possuir o software especializado para a transmissão das imagens capturadas via IP e ligação a um modem GPRS, possibilitando dessa forma a visualização das mesmas em qualquer ponto de acesso à Internet e permitindo o armazenamento das imagens para processamento futuro. Esta abordagem, com recurso a novas tecnologias, proporciona a vídeo-monitorização, remotamente sem a deslocação ao local, dos parâmetros demográficos e comportamentais estudados.

**IMPORTÂNCIA ORNITOLÓGICA DAS LAGOAS DOS PATOS E DO PENEIREIRO, NO MONTE DOS PATOS, ALVITO. ESTUDO DA AVIFAUNA AQUÁTICA DE UMA ZONA HÚMIDA INTERIOR**

Raposeira, H., Horta, P., Luís, A.

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro

Pouco se sabe sobre a importância das zonas de água doce continentais e de arrozais do interior de Portugal para a avifauna aquática. Existe actualmente mais de uma centena de grandes albufeiras e milhares de pequenos represamentos, sendo a bacia hidrográfica do Sado uma das principais áreas rizícolas do País.

Este trabalho teve como objectivo estudar a importância ornitológica das Lagoas dos Patos e do Peneireiro, Alvito, afim de se estudar a ecologia da avifauna aquática de uma zona húmida interior (albufeiras e arrozais), no que diz respeito à sua fenologia da migração, distribuição, e nidificação, bem como a influência dos factores abióticos nestes parâmetros biológicos das espécies mais abundantes.

A área de estudo (38°09'51.77''N, 08°04'05.58''O) com cerca de 252 hectares foi dividida em quatro subáreas analisadas independentemente, a Lagoa dos Patos, a Lagoa do Peneireiro, o arrozal dos Patos e o arrozal do Peneireiro, cada uma visitada uma vez por semana. Todas as observações, relativas a cada espécie, foram registadas em fichas de campo, bem como as suas localizações. Os trabalhos de campo decorreram entre Agosto de 2007 a Maio de 2008. Foram identificadas 155 espécies de aves ao longo do ano; das quais 66 são aquáticas, identificando-se como invernantes, migradoras pré-nupciais, nidificantes e migradoras pós-nupciais. Verificou-se que a zona de estudo é essencialmente utilizada durante as migrações, sendo a Lagoa dos Patos o biótopo mais utilizado pelas aves nesta altura e sendo ela que influencia maioritariamente a variação da abundância global e da riqueza específica da área de estudo, enquanto os restantes biótopos, salvo algumas variações, não apresentam variações muito notórias tanto de abundância como de riqueza específica. A densidade populacional de ambas as lagoas acompanha a variação da abundância global de aves aquáticas concluindo-se relativamente aos grupos funcionais que apenas nos meses imediatamente a seguir à invernada, altura em que as gaivotas são o grupo mais abundante, que os patos-de-superfície dominam a população em termos percentuais.

Os índices de Diversidade e Equitabilidade de Shannon apresentam valores relativamente baixos pois, a população apesar da elevada riqueza específica é muito heterogénea.

Descreeveram-se a partir dos modelos de regressão linear múltipla quais e como os factores abióticos influenciam a abundância global de indivíduos das espécies mais abundantes, sendo a profundidade da água e a época do ano, os factores que mais vezes são preponderantes nestas variações.

No que respeita à biologia da nidificação, foram encontradas 9 espécies de aves aquáticas nidificantes, sendo o Perna-Longa *Himantopus himantopus* a espécie mais produtiva da área estudada, residindo as maiores diferenças com os habitats litorais na data precoce de início de rituais de acasalamento e cópula.

MORFOECOLOGIA DO GÉNERO *BALDELLIA* (L.) PARL. NA PENÍNSULA IBÉRICA

Rocha, J.<sup>1</sup>, Crespí, A.L.<sup>1</sup>, Kozłowski, G.<sup>2</sup>, Castro, A.<sup>3</sup>, Honrado, J.<sup>3</sup>, Silva, R.<sup>3</sup>, Amich, F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Herbario, Museu e Jardim Botânico de Vila Real, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CITAB, apdo. 1013, 5001-801 Vila Real

<sup>2</sup> Department of Biology and Botanical Garden, University of Fribourg, Chemin du Musée 10, CH-1700 Fribourg, Switzerland

<sup>3</sup> Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências, ICETA, Universidade do Porto, Porto

<sup>4</sup> Dpto. de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca, 37008 Salamanca, España

Alismataceae constitui um exemplo de comportamento evolutivo paralelo, relativamente às Ranunculaceae no grupo das dico e eudicotiledóneas. Contudo, a análise das Alismataceae apresenta um conjunto de características que, a partida, facilitam a sua caracterização se comparadas com as Ranunculaceae: o menor número de combinações taxonómicas genéricas e infra-genéricas, a concentração de muita da sua diversidade nas regiões biogeográficas de domínio atlântico, ou a facilidade de distinção entre taxa.

Por tais motivos procedeu-se ao estudo do comportamento morfoecológico do género *Baldellia* (L.) Parl., representado em Portugal pelos taxa *B. ranunculoides* (L.) Parl. subsp. *ranunculoides*, *B. ranunculoides* (L.) Parl. subsp. *repens* (Lam.) Á. Löve & D. Löve e *B. alpestris* (Coss.) Vasc. Estes taxa foram diferenciados de acordo com aspectos morfológicos que, aparentemente, estariam claramente correlacionados com adaptações ecológicas dos mesmos. Deste modo, enquanto *B. ranunculoides* subsp. *repens* caracteriza-se pela formação de estolhos com os nós enraizados e com presença de folhas nesses nós, *B. ranunculoides* subsp. *ranunculoides* não chega a transformar as suas inflorescências em estolhos ou desenvolver folhas nos nós da mesma (que, também a diferença do taxon anterior, não apresenta raízes caulogénicas); finalmente, *B. alpestris* não só foi diferenciado pelas suas pétalas brancas ou cremoso-esbranquiçadas, como também pelo seu porte mais robusto e comprimento de folhas e inflorescências claramente maior.

No presente trabalho serão seleccionados um total de 27 caracteres morfológicos, que após a medição dos em mais de 100 exemplares distribuídos ao longo de Portugal continental e de Espanha, reflectirão o comportamento morfológico deste género. Os resultados obtidos correlacionar-se-ão com as regiões biogeográficas ibéricas abrangidas, bem como com a altitude de colheita dos exemplares estudados, de modo a iniciar a análise de morfo-adaptação ecológica (pressuposto inicial para explicar a diversidade taxonómica neste género).

**ÍNDICES DE BIODIVERSIDADE E DA ESTRUTURA VERTICAL EM POVOAMENTOS FLORESTAIS – UTILIDADE NA GESTÃO FLORESTAL**Salas R.<sup>1</sup>, Fidalgo B.<sup>2</sup>, Gaspar J.<sup>1</sup>, Morais P.<sup>1</sup><sup>1</sup> Instituto Politécnico de Coimbra, Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária, 3040-316 Bencanta, Coimbra<sup>2</sup> Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

Durante o século passado imensas áreas florestais foram recuperadas através de regeneração artificial em Portugal. Surgem então extensas plantações de *Pinus pinaster* e da espécie exótica, *Eucalyptus globulus*, ocupando na actualidade 60% da área florestal do país. Opiniões diversas e por vezes contraditórias têm sido formuladas relativamente ao valor da biodiversidade destes novos povoamentos florestais. Contudo poucos estudos baseados em dados reais têm sido produzidos.

O presente estudo foi realizado para comparar a biodiversidade em áreas florestais plantadas, pertencentes a pequenos proprietários florestais e consideram-se também as matas públicas, de forma a adquirir informação sobre o tipo/nível de biodiversidade em florestas plantadas, avaliando o contributo destes povoamentos plantados na promoção da biodiversidade e na conservação de espécies nativas, através da sua comparação com os povoamentos florestais de folhosas nativas. Este estudo foi realizado no Concelho da Lousã. Um mapa de coberto foi produzido através de foto-interpretação definindo os tipos/usos do solo. Um inventário multi-escala foi realizado para avaliar a biodiversidade dos povoamentos florestais. De seguida testaram-se alguns dos indicadores de biodiversidade que ultimamente têm merecido interesse entre a comunidade científica, para a caracterização da biodiversidade florestal. Mais concretamente, neste estudo foram testados: a madeira morta, índices da estrutura vertical, índices de diversidade alfa e beta, para a avaliação dos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo dos povoamentos florestais. Os índices alfa e beta mostraram ser úteis na apreciação da biodiversidade entre os diferentes tipos de floresta. Tal como era esperado os povoamentos florestais de folhosas nativas apresentaram maior biodiversidade, sendo os povoamentos de resinosas diversas e de *E. globulus* os mais pobres. Contudo os resultados revelaram que alguns tipos de florestas plantadas possuem diversidade vegetal bastante elevada. Os povoamentos de *P. pinaster* e *E. globulus* exibiram os valores mais elevados da madeira morta.

Os resultados encontrados são discutidos à luz das particularidades dos diversos tipos de povoamentos florestais, da forma como são geridos e da possibilidade de aumentar o seu valor em termos da biodiversidade.



**CARACTERÍSTICAS DO COBERTO VEGETAL E DIVERSIDADE DE FUNGOS MICORRÍZICOS NOS CERVUNAIS DA SERRA DA ESTRELA: REFLEXÃO SOBRE OS IMPACTES ECOLÓGICOS E GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS**Sales, F.<sup>1,2</sup>, Ramos, V., Azul, A.M.<sup>1</sup><sup>1</sup> Departamento de Botânica, Universidade de Coimbra, Calçada Martins de Freitas, 3001-455 Coimbra<sup>2</sup> Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Botânica, Universidade de Coimbra, Coimbra<sup>3</sup> Royal Botanic Garden Edinburgh, EH3 5LR, Scotland

O Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE) possui ecossistemas de altitude com reconhecido interesse florístico (DL nº 140/99, 24 Abril – Apêndice B-1, 6230; Rede Natura 2000 Directiva 92/43/CEE) e económico. Estes ecossistemas localizados acima dos 1600 m, são dominados pela gramínea *Nardus stricta* (cervum) e constituem 10.000 ha de reserva biogenética. Os cervunais são ecossistemas humanizados e a sua gestão tem estado associada à pastorícia e produção do queijo da Serra da Estrela. O abandono progressivo da actividade de transumância dos rebanhos e a ocorrência de incêndios sucessivos ao longo das últimas décadas, têm conduzido a alterações profundas na vegetação, colocando em risco as comunidades bióticas acima e abaixo do solo destes ecossistemas. Os impactes reflectem-se na perda de *habitats*. O objectivo deste trabalho foi estudar os impactes do fogo na composição da comunidade vegetal e na diversidade de fungos micorrízicos. O estudo decorreu em três áreas de cervunal, Vale do Conde (VC), Covão das Lapas (CL) e Fonte dos Perus (FP). O cervunal VC foi destruído pelo incêndio de Agosto de 2003. Em cada uma das áreas, foram efectuados estudos de (1) diversidade e abundância relativa das espécies vegetais, (2) identificação das micorrizas e (3) avaliação da colonização micorrízica por fungos arbusculares.

Foram identificadas 38 espécies vegetais (24 famílias e 33 géneros) nas três áreas de cervunal. No que diz respeito à diversidade de micorrizas, verificámos que as micorrizas arbusculares (MA) predominam nos ecossistemas de cervunal, estando presentes em 91% do coberto vegetal. As ectomicorrizas e as micorrizas ericóides estiveram presentes em 6% e 3% das espécies vegetais, respectivamente. Os resultados revelaram diferenças significativas nas três áreas no que diz respeito à composição química do solo e à composição da comunidade vegetal. No cervunal destruído pelo fogo registou-se um aumento significativo na quantidade de fósforo disponível no solo. No que diz respeito à comunidade vegetal, destacou-se a diminuição significativa da frequência de *Nardus*, de 65 a 75 %, para 3 a 5 % do coberto vegetal, e o aumento significativo da frequência de *Festuca tricophylla*, de 0 a 7% para 55 a 65 % do coberto vegetal. A colonização micorrízica por fungos arbusculares predominou nos três cervunais e as diferenças significativas registadas na colonização revelaram estar intimamente associadas à presença/ausência do fitossimbionte na área. Relativamente às duas gramíneas mais abundantes, *N. stricta* e *F. tricophylla*, foram registadas diferenças significativas na avaliação global da colonização micorrízica (frequência de arbúsculos, vesículas e hifas MA intracelulares) nas três áreas em estudo. No cervunal destruído pelo fogo, a colonização micorrízica foi significativamente inferior em *Festuca*, comparativamente às áreas de cervunal não ardidas, enquanto que *Nardus* registou um aumento na colonização. Não foram obtidas diferenças significativas relativamente à percentagem de arbúsculos das duas gramíneas nos três cervunais.

Concluimos que o fogo influencia significativamente a composição das comunidades bióticas acima e abaixo do solo. O decréscimo dramático de *N. stricta* deixa prever perdas colossais a médio e longo prazo nas reservas dos recursos hídricos da Serra da Estrela uma vez que a espécie que a substitui, *F. tricophylla*, não possui o enorme volume subterrâneo de matéria morta capaz de reter água por capilaridade. O estabelecimento de *F. tricophylla*, seja por alterações significativas na composição química do solo, seja pela perda temporária de reservas de água e consequente aumento da competitividade desta em relação a *N. stricta*, exige uma reflexão profunda sobre as alterações florísticas que estão a ocorrer na Serra da Estrela. A gestão sustentada dos recursos hídricos no PNSE é fundamental dada sua importância no fornecimento de água às populações locais, bem como o seu papel abastecedor das bacias dos rios Mondego, Tejo e Douro. No contexto dos dados recentes relacionados com o aquecimento global, os quais revelam o decréscimo da pluviosidade na Península Ibérica e a especial vulnerabilidade das regiões de montanha, o futuro dos cervunais é de importância fundamental.

**DIVERSITY AND ABUNDANCE PATTERNS OF GROUND-BEETLES IN THE MADEIRAN LAURISILVA: THE CONTRIBUTION OF ENVIRONMENTAL AND SPATIAL VARIABLES**

Serrano, A.R.M.<sup>1</sup>, Boeiro, M.<sup>1</sup>, Aguiar, C.A.S.<sup>1</sup>, Azevedo, E.<sup>2</sup>, Rego, C.<sup>1</sup>, Rosário, I.<sup>1</sup>, Ribeiro, S.<sup>3</sup>, Pereira, F.<sup>4,5</sup>, Borges, P.A.V.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centro de Biologia Ambiental/Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, R. Ernesto Vasconcelos, Ed. C2, 1749-016 Lisboa

<sup>2</sup> Universidade dos Açores, Dep. de Ciências Agrárias – CMMG (Centro de Estudos do Clima, Meteorologia e Mudanças Globais), Terra Chã, 9700-851 Angra do Heroísmo, Terceira, Açores

<sup>3</sup> Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Lab. de Ecologia Evolutiva de Herbívoros de Dossel/DECBI, Campus Morro do Cruzeiro, 35400-000, Ouro Preto, MG, Brasil

<sup>4</sup> GESPEA Grupo de Estudo do Património Espeleológico dos Açores, Edifício Matos Souto, Oiedade, 9930 Lajes do Pico, Pico, Açores

<sup>5</sup> Universidade dos Açores, Dep. de Ciências Agrárias, CITA-A (Azorean Biodiversity Group), Terra Chã, 9700-851 Angra do Heroísmo, Terceira, Açores

Field work was conducted within the Laurisilva of the Madeira Island. Twenty eight sites were chosen throughout the island. Each site was sampled using a transect of 30 pitfall traps, the traps were set 5 meters apart and filled alternatively with ethylene glycol or turquin. The sampling protocol was standardized for a period of fifteen days, which started between 22 and 26 May and finished between 5 and 9 June 2006. So, each trap was operational during an identical period. Environmental data was obtained from a climatic model and GIS. The surrogate value of environmental and spatial variables on a small-scale gradient of ground-beetle species richness was examined with SAM (Spatial Analysis in Macroecology). The abundance-occupancy and abundance-variance relationships were investigated using SADs (Species Abundance Distributions).

The aims of this work were: 1) to examine how a variety of environmental (climatic) and spatial factors (latitude and longitude) influence epigeal ground-beetle species richness on an oceanic island; and 2) to evaluate patterns of rarity of selected endemic species (*Orthomus berrai*, *Orthomus curtus* and *Orthomus susanae*), contributing to the understanding of their abundance structure.

Abiotic (climatic) variables explain the variation in species richness, whereas the space has no explanatory value. However, the spatial variables explain almost all the variation on the abundance of the selected endemic species. The unified abundance-variance-occupancy model fits extremely well to data. Rainfall and temperature are good surrogates of ground-beetle species richness, with the hotspot areas being located in hyper-humid and colder Laurisilva. Some endemic species show an interesting complex abundance structure with high abundance patches and low abundance gaps in a complex geomorphologic island.

This work was supported by Fundação para a Ciência e Tecnologia (project PDCT/BIA-BDE/59202/2004).

## EFEITO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE GESTÃO DE COBERTO VEGETAL NA PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS E NA BIODIVERSIDADE

Torres Manso, F.<sup>1</sup>, Bento, J.<sup>1</sup>, Rego, F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dep. Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real

<sup>2</sup> Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa.

Homem, fogo e pastoreio são componentes duma relação ancestral estabelecida nas comunidades rurais em áreas de influência mediterrânica. A presença dum mosaico diversificado de vegetação, que garanta a quantidade e qualidade de forragem disponível para a nutrição animal, constituindo igualmente um mecanismo de prevenção de incêndios, e simultaneamente promotor da biodiversidade, é cada vez mais valorizada. Com o objectivo de estudar as consequências da utilização de diferentes técnicas de gestão da vegetação arbustiva, foram instalados dois dispositivos experimentais na região Norte de Portugal. Utilizou-se o fogo controlado, o corte mecânico, o pastoreio e as respectivas combinações. A eficácia das intervenções foi estudada, durante dois anos, através da avaliação de parâmetros como a percentagem de coberto vegetal, recorrendo ao método da linha de intercepção, da medição da altura média, e respectiva estimativa do biovolume. Por análise de variância multivariada, foram avaliados os efeitos dos tratamentos na cobertura, altura e biovolume da vegetação, considerando igualmente o efeito dos factores sazonais de variação nas quatro épocas de medição. Os resultados evidenciam a eficácia do fogo controlado na redução da cobertura (64% e 77%, respectivamente em cada um dos dispositivos), da altura da vegetação, e consequentemente do respectivo biovolume (2806 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e 3641 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). O pastoreio mostrou, essencialmente, um papel importante na manutenção dos efeitos das intervenções de fogo controlado e corte, alargando os seus intervalos de execução, contribuindo, igualmente, para a manutenção da biodiversidade.



**UMA PERSPECTIVA ECOLÓGICA SOBRE A GESTÃO DA COMPLEXIDADE E DIVERSIDADE URBANA**

Fernandes, A.<sup>1,2</sup>, Cabral, J.<sup>1</sup>, Cárdenas, F.<sup>2</sup>, Esteves, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia Aplicada (Ed. Geociências), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados

<sup>2</sup> Agência de Ecologia Urbana de Barcelona, Carrer Escar, 1, 3ª planta 08039 Barcelona

<sup>3</sup> Câmara Municipal de Vila Real, Avenida Carvalho Araújo, Vila Real

A integridade ecológica é um conceito que se centra no sistema como um todo, mas que depende do estado de todas as suas componentes, tais como a presença de populações, espécies e comunidades, a ocorrência de processos ecológicos a taxas e escalas apropriadas e a prevalência de todas as condições ambientais que suportam o ecossistema.

Num contexto em que esta noção é aplicada ao sistema urbano, a complexidade e/ou diversidade respectiva também exprime uma quantidade extrema de interações e interferências entre um elevado número de componentes. Tal como nos ecossistemas, a complexidade/diversidade urbana não compreende apenas quantidades de unidades e interações, engloba também incertezas, indeterminações e fenómenos aleatórios. De forma análoga, o aumento de complexidade pressupõem o aumento das funções urbanas, o que poderá proporcionar uma maior estabilidade à zona urbana em análise.

A perspectiva ecológica sobre o sistema urbano, denominada Ecologia Urbana, oferece um conjunto de instrumentos e cenários em que o planeamento é normalmente deficitário. Para colmatar esta evidência é crucial a avaliação e monitorização de indicadores relevantes, como, entre outros, a diversidade associada, o tipo e intensidade do uso por parte dos utentes e o enquadramento dos mesmos em termos de compacidade, complexidade e eficiência. Toda a informação pertinente pode gerar bases de dados que possibilitem a construção de modelos de gestão que dotem os municípios de ferramentas de apoio à decisão visando o planeamento de novos espaços, a preservação e optimização das áreas existentes ou reais compensações pela sua inevitável destruição parcial ou total.

Com base nos resultados obtidos procurou-se, recorrendo a metodologias de cariz multivariado e do domínio da modelação dinâmica, esclarecer: (a) de que forma os indicadores seleccionados se relacionam com a estrutura do espaço urbano, (b) os efeitos que os processos quer de degradação quer de melhoramento produzem nos indicadores estudados, (c) seleccionar do conjunto das variáveis adoptadas as que poderão servir como reais indicadores de qualidade “ecológico-funcional” do espaço urbano, (d) que abordagens usar na monitorização destes indicadores para a gestão futura de uma determinada malha urbana e (e) averiguar de que maneira é que a informação proveniente do estudo da complexidade/diversidade urbana auxilia a procura de soluções que permitam a gestão sustentada dos recursos de uma área urbana.

**IDENTIFYING THE KEY STRUCTURE OF HUMAN-NATURE RELATION IN MEDITERRANEAN STREAMS AND ITS APPLICATION TO WATER MANAGEMENT**

Gonzalez, C.<sup>\*1,2</sup>; Branquinho, C.<sup>2</sup>; Santos, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ECOMAN—Ecological Economics and Environmental Management Centre, Department of Environmental Sciences and Engineering, Faculty of Sciences and Technology, New University of Lisbon, Quinta da Torre, 2829-516 Caparica, Portugal; <sup>2</sup> Centre for Environmental Biology, Faculty of Sciences, University of Lisbon, Campo Grande, C2, 5º Piso, sala 37, 1749-016 Lisboa, Portugal; \*Corresponding author: c.gonzalez@fct.unl.pt

Mediterranean streams are Human-nature aggregates. Their spatial expression is the result of a dynamic equilibrium between ecological processes, social processes and processes of interaction between them, which co-evolved together along time, influencing mutually, like the case of many landscapes in Europe. The adaptive capacity of Mediterranean Streams Human-Nature Aggregates (regarding particularly the maintenance of structural ecological functioning and social role and supply) is vital in the present context of global change and increasing anthropogenic pressure.

The Millennium Ecosystem Assessment identified riparian ecosystems as the more threatened ones in continental Portugal and called attention to the serious problem of water quality in the streams. On the other hand, Europe is facing a growing development of farming and cattle in rural areas, which is a trend that places more pressure and hence more importance in the issue of surface water quality and streams' conservation in rural areas.

In this work we explore the ways the interaction between socio-cultural and ecological dimensions in Mediterranean rivers at the local scale can inform and improve the management of water and streams in rural systems. We based the analysis in the complementarities between methodologies from i) the social sciences: Value Survey and Discourse Analysis, allowing detailed analysis of informal, flexible and inclusive in-depth interviews to local people; and from ii) ecology: Biomonitoring and Integrity Biotic Indexes, allowing an ecological approach to water quality that prevails assessment of ecosystem functioning and temporal integration of pollutants present, in detriment of traditional physical-chemical one-in-a-time measures of water quality, and at the same time providing the possibility of using a dense net of sampling at low cost.

We selected the Site of Monfurado as a case study, since it's amongst the richest hydrographic networks in Alentejo, south of Portugal, characterised by vast, semi-arid, cork-oak landscape. Furthermore, in this area there's a conflict on different land uses: it's a 2000 Natura Site, placing conservation has a priority; but in opposition, most of the area is privately owned and the main socio-economic activities regard to livestock and agriculture, mainly extensive, but developed at a large scale of production. In this area the pressures on stream's functioning are: i) natural torrential water flow regime, ii) diversion of water for agriculture irrigation, iii) change in precipitation regimes, iv) pollution runoff from extensive and intensive livestock, v) agriculture runoff and agriculture options, vi) landholder's practices on streams conservation (connected to their beliefs, values and aesthetics).

Around 30 sampling sites were selected in the streams of Monfurado. In those sampling sites the ecological status of rivers was assessed using 3-months period transplants of the bryophyte *Fontinalis antipyretica*, largely used as a biomonitor for water quality, as well as using an Index to evaluate the riparian ecological integrity/resilience. Furthermore, in the corresponding land properties, we developed a survey to landholders, taping opened non-structured interviews after submitted to discourse analysis, to capture their values, their experience of social, environmental and water problems in the region, their visions and interpretations of the cited problems, and their professional and personal profiles. Results can illustrate the values, place attachment, beliefs, aesthetics, environmental and civic awareness/views, meanings for stream and for stream management, and their solutions/outcomes for problems identified.

The relation between these characteristics of landholder's and the stream's ecological status will be discussed, illustrating aspects of Human-Nature relation on Mediterranean Streams in Monfurado and its contribution to management. Analysing this relation, results suggest points of conciliation between the conflicting land uses that can be used in policy. Results identify features in H-N relation that can improve natural resources management and the social-ecological equilibrium.

**CHALLENGES IN PARTICIPATORY CO-GOVERNED MARINE PROTECTED AREAS:  
TRADITIONAL COMMUNITIES PERCEPTIONS OF A CHANGING WORLD  
(ARCHIPELAGO OF THE BIJAGÓS, GUINEA BISSAU)**

Oliveira, M.<sup>1</sup>; Borrini-Feyerabend, G.<sup>2</sup>, Vasconcelos, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa; oliveira.mariana@gmail.com; ltv@fct.unl.pt

<sup>2</sup> Cenesta, IUCN/CEESP – Commission on Environmental Economic and Social Policy. Ancienne École, Bugneaux, CH-1180. Switzerland

Traditional communities guaranteed through generations the reproduction of knowledge and practices for the sustainable use of natural resources. Today, however, many of such communities are under considerable pressure, challenged by new internal and external phenomena. One of such cases is the Bijagós society—an ancient culture settled in an archipelago of Guinea Bissau's coast. This paper highlights how the Bijagós' perceptions of the future is changing and impacting upon their own local power structures, socio-cultural organizations and communitarian conservation practices. Through participant observation and interviews to local key actors we sought to understand the cultural and socio-economic factors that support these perceptions and to identify suitable governance models, able to respond to change in a positive way. Besides reporting on our results, we discuss the benefits of incorporating adaptive management, action-research and learning-by-doing processes to strengthen shared governance models. We recommend building upon the current conflicts and dynamics to promote mutual learning among communities, researchers and decision-makers. We defend that traditional cultures, and the Bijagós in particular, can admit uncertainty, question the status quo and embrace learning and change.

## DIÁLOGO ECO-SOCIAL – MITOS EM ARENAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS

Vasconcelos, L.

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia,  
Universidade Nova de Lisboa, 2829 - 516, Caparica, PORTUGAL  
Telefone: 351-21-2948500; Fax: 351-21-2948554; E-Mail: ltv@fct.unl.pt

O assegurar da sustentabilidade a longo prazo exige o envolvimento de todos partilhando uma atitude de intervenção activa e o assumir de comportamentos responsáveis. No entanto, isto não é fácil de alcançar. Uma das dificuldades prende-se com o diálogo reduzido, no espaço público de decisão, o que tem contribuído para um crescendo das controvérsias ambientais, nomeadamente em contextos de gestão de recursos.

No cerne da problemática está a nova sociedade de informação, com uma disponibilidade e acesso cada vez maior à informação, e onde um público mais educado exige uma intervenção mais directa nos processos de decisão, em contextos de grande incerteza, complexidade e ambiguidade. Simultaneamente o quadro legal supra nacional é cada vez mais exigente quanto aos requisitos da participação na gestão de recursos naturais. Entre estes instrumentos legais encontra-se a Convenção de Aarhus assinada por Portugal que estabelece que deve ser garantida a participação efectiva dos cidadãos em assuntos ambientais, nomeadamente assegurando o acesso à informação, à participação nos processos de decisão e o acesso à justiça ambiental. A participação pública está, portanto, hoje na ordem do dia, com exigências de uma intervenção directa de cidadãos mais instruídos e informados, e assume expressão dominante na gestão de recursos naturais, nomeadamente a água.

Mas, que participação? Os formatos mais usados – audiências públicas e consulta – têm um carácter meramente passivo e surgem geralmente no final dos processos, quando ajustes às decisões têm um espaço de manobra limitado. Se bem que informativos, estes formatos são extremamente redutores no que se refere à interacção entre os vários actores e às possibilidades de troca de ideias, experiências e conhecimento. Em caso de controvérsia, não prevêem espaços para a construção de soluções alternativas que sejam mais consensuais. Esta realidade tem contribuído para a construção da ideia generalizada entre os políticos e técnicos de que “a população não quer participar” e no público de que “participar não leva a qualquer alteração”. Isto revela um hiato democrático que urge preencher.

Especialistas na área da gestão de recursos naturais enfrentam esta nova realidade, e não é raro serem confrontados com situações de conflito quando solicitados a tomar decisões e/ou a dar pareceres. Se conseguirmos aproximar as decisões técnico-políticas das necessidades reais do cidadão, estaremos a contribuir para um grau mais elevado de co-responsabilização, essencial para uma gestão sustentável a longo prazo. Existe, pois, neste contexto um espaço de oportunidade.

Nesta comunicação, apresenta-se uma reflexão a partir de uma análise de processos participativos activos e dos resultados de entrevistas a especialistas na gestão de recursos naturais. Discutem-se as barreiras na implementação de processos de participação interactiva, nomeadamente os mitos da componente técnico-científica. Explora-se também como estes espaços deliberativos exigem ajustes nos modos de trabalhar destas esferas, para o assegurar a sustentabilidade a longo prazo



## UMA PROPOSTA DE ENSINO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS A CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR

Azul, A.M., Schreck Reis, C., Pais T. Freitas, H.

Centro de Ecologia Funcional. Departamento de Botânica, Universidade de Coimbra, Calçada Martim de Freitas 3000-456 Coimbra, Portugal.

O que é o tempo? O que é o clima? Será que o clima terá sido sempre o mesmo? O que é o efeito de estufa? O efeito de estufa é bom ou mau para a Terra? Porque é que o clima está a mudar rapidamente? A temperatura está realmente a aumentar? De onde vem a energia? Quais os problemas causados pelo excesso de CO<sub>2</sub> na atmosfera? O que podemos fazer para diminuir as alterações climáticas?

Apesar de as alterações climáticas e os seus impactes na vida da Terra constituírem matéria actual e muito debatida representando um dos maiores desafios para o bem estar e futuro da Humanidade, como é que a informação está a ser transmitida às crianças de hoje? É muito importante que as crianças percebam os impactes das alterações climáticas, mas será que elas percebem a informação que lhes é transmitida pelos media? A informação que lhes é fornecida permite-lhes compreender que as alterações climáticas afectam todos e cada um de nós e que todos podemos fazer um pouco para conseguir mudar muito?

A tomada de consciência, entre crianças em idade pré-escolar e escolar (dos 4 aos 10 anos), sobre o que são as alterações climáticas, o que representam no funcionamento e sustentabilidade do planeta, e o que cada um pode e deve fazer para mitigar a situação são os principais objectivos deste projecto. Os conceitos foram introduzidos através da realização de actividades lúdicas e experimentais. Ao fazê-lo, as crianças compreendem que também elas contribuem para as alterações climáticas e que podem fazer pequenas coisas na sua rotina diária que permitem melhorar muito a qualidade do ambiente.

As crianças adquiriram novas informações e construíram os seus próprios conceitos sobre o aquecimento global através de perguntas e simples mas estimulantes experiências. Este ambiente de aprendizagem demonstrou contribuir para uma compreensão mais profunda dos conceitos. A natureza interdisciplinar da equipa, envolvendo professores e cientistas, bem como a flexibilidade da colaboração das crianças envolvidas foi essencial para a concretização dos objectivos. Os registos gráficos elaborados pelas crianças servem de ilustração ao livro "Fazer pouco, Mudar muito" que será distribuído por escolas do 1º ciclo do ensino básico. Um projecto feito por crianças, a pensar nas crianças.

## EXPOSIÇÃO AO RADÃO NAS HABITAÇÕES E OUTROS ESPAÇOS INTERIORES

Carvalho, F.P.

Instituto Tecnológico e Nuclear, Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear. E.N. 10, 2686-953 Sacavém, Portugal

O radão ocorre naturalmente no ambiente pois é um produto da desintegração radioactiva do rádio ( $^{226}\text{Ra}$ ), um elemento da família radioactiva do urânio ( $^{238}\text{U}$ ). Este, por seu turno, é um elemento radioactivo de origem natural e presente, em concentrações variáveis, nas rochas e solos dando origem ao gás radão, que é exalado para a atmosfera. As concentrações de radão na atmosfera (ar exterior) são geralmente baixas. Contudo, no interior de subterrâneos, minas e edifícios, o radão acumula-se e pode atingir concentrações muito elevadas. Em atmosferas com elevadas concentrações de radão, a exposição continuada a este gás radioactivo pode causar danos biológicos no pulmão. Este efeito sobre a saúde é conhecido há muito nas minas de urânio, onde se verificou uma maior incidência do cancro do pulmão entre os mineiros. Contudo, estudos epidemiológicos recentes concluíram que a exposição ao radão no interior das habitações, onde passamos a maior parte do nosso tempo, está também relacionada com o cancro do pulmão verificando-se a sua maior incidência nas regiões onde o radão é mais elevado.

Na zona de Lisboa, a concentração média de radão no ar exterior é de  $1 \text{ Bq/m}^3$  e varia geralmente entre  $0,1$  e  $10 \text{ Bq/m}^3$ . Também na região de Lisboa a concentração de radão no interior das casas é mais elevada que no exterior, mas é, ainda assim, muito baixa, variando entre  $10$  e  $20 \text{ Bq/m}^3$  numa casa bem arejada. Nas regiões graníticas do centro e Norte do País, as concentrações de radão no interior das casas são mais elevadas, podendo os valores médios atingir  $500$  ou mesmo  $1000 \text{ Bq/m}^3$ . Concentrações acima de  $1000 \text{ Bq/m}^3$  são usualmente medidas em regiões uraníferas ou zonas de solos com elevada permeabilidade, facilitando a exalação do radão.

Uma reavaliação recente dos resultados de vários estudos epidemiológicos Europeus concluiu que o risco de cancro de pulmão aumenta de  $16\%$  por cada aumento de  $100 \text{ Bq/m}^3$  na concentração de radão no ar respirado. A relação dose-resposta parece ser linear e sem evidência de um limiar, o que sugere que o risco de cancro de pulmão aumenta proporcionalmente com o aumento de exposição ao radão. O mesmo estudo concluiu, ainda, que à exposição de um não-fumador ao radão em concentrações de  $0$ , de  $100$  e de  $400 \text{ Bq/m}^3$ , corresponde a probabilidade de desenvolver cancro do pulmão, pela idade de  $75$  anos, de  $4$ , de  $5$  e de  $7$  em mil, respectivamente. Contudo, para os fumadores, o risco de cancro de pulmão é  $25$  vezes mais elevado, ou seja será de  $100$ ,  $120$ , e  $160$  em  $1000$ , respectivamente. A maioria dos casos de cancro de pulmão atribuíveis à exposição ao radão ocorre, assim, nos fumadores.

Um grande número de países adoptou já valores máximos tolerados para a concentração de radão no ar no interior dos edifícios. A União Europeia adoptou a recomendação de  $200 \text{ Bq/m}^3$  como máximo tolerado para as novas construções e  $400 \text{ Bq/m}^3$  para as construções já existentes. Se a concentração média de radão exceder estes valores deverão ser tomadas medidas para reduzir o radão no ar interior. Estes limites estão já adoptados na legislação portuguesa, Dec.-Lei nº 79/2006 de 4 Abril (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios). Contudo não há ainda bases para a sua implementação. Parece, pois, adequado abordar o problema em várias vertentes de trabalho. Estas incluem:

1. Pôr em prática um plano nacional de medições de radão para caracterizar a exposição ao radão por regiões e avaliar o potencial impacto sobre a saúde.
2. Testar medidas de mitigação e analisar casos-piloto de casas com medidas anti-radão a fim de identificar soluções eficazes e de baixo custo que possam ser recomendadas.
3. Definir as medidas (ou normas) de construção de novos edifícios para reduzir o radão na atmosfera interior.
4. Promover um plano de sensibilização para a necessidade de adoptar medidas sensatas e eficazes para a mitigação do radão.

No presente, para que um tal processo possa ser iniciado é necessário passar por uma etapa de investigação científica. A importância e dimensão social do problema aconselham que os organismos responsáveis pela ciência e tecnologia aprovechem projectos de ID&D relevantes. Infelizmente, estes organismos têm-se mostrado alheados desta problemática. Sendo necessário e vantajoso reduzir a exposição da população ao radão, como recomenda a OMS, não restam dúvidas que os sectores da construção civil, qualidade do ar interior e gestão energética dos edifícios não deverão alhear-se desta problemática.

## E-CITIZEN PARTICIPATION IN ENVIRONMENTAL DECISION – THE SITE OF P-GERE

Fonseca, S.<sup>(1)</sup>, Vasconcelos, L.<sup>(1)</sup>, Matias, M.<sup>(1)</sup>, Painho, M.<sup>(2)</sup>, Curvelo, P.<sup>(2)</sup>, Vidal, O.<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> IMAR – Institute of Marine Research, New University of Lisbon, Quinta da Torre, 2825-114 Monte da Caparica, Portugal

<sup>2</sup> ISEGI – Higher Institute of Statistics and Information Management, New University of Lisbon, Campus de Campolide, 1070-312 Lisboa, Portugal

Decision-making on waste infrastructures is difficult because waste management is a complex, politically loaded and emotionally charged issue that is neither well structured, nor well understood.

As global human populations continue to grow uncontrollably, there is a foreseeable medium to long-term need for the utilization of all sorts of environments for disposal of waste materials. To maintain sustainability of global environmental resources and in particular sensitive areas of high biological richness, a responsible and inclusive (all actors involved) decision making process in waste management is essential. Here, public participation can be seen as a roadmap to sustainability and natural resource conservation.

In these contexts one of the main issues is to find a expedite tool to reach the interested actors and collect easily their inputs.

Within the P-GERE, a project aiming to explore and structure ways to integrate public participation in the decision making process, a site was developed to facilitate knowledge acquisition, give voice and empower citizens to become more involved in public decision making and to increase social capital.

The site explores ways that public participation projects can illuminate and address issues of sustainable development, ecology, and waste disposal.

It also provides two levels of participation: information collection/gathering and appraisal and communication and community involvement, that are essential in an efficient and fair decision-making process.

In this communication we will present this site, how it was constructed and what was achieved. The understanding behind it and the results will also be discussed since nowadays TI are becoming more and more challenging and innovative, allowing a greater interaction between technical, social and political dimensions.

## LAGO BIOLÓGICO DA EFANOR

Gomes L. , Gonçalo, D.

Naturibérica, Lda. Rua Manuel Almeida Vasconcelos, 196, Sb/Cv Esq.-2775-713

O lago biológico da EFANOR é inserido num projecto singular preservado pela natureza e o primeiro em Portugal com Certificação Ambiental.

O lago biológico da EFANOR é mais do que o abandono tradicional do recurso ao tratamento das águas utilizando produtos altamente corrosivos para a saúde dos organismos vivos. Com este projecto foi possível construir um lago que, para além da relevância do aspecto estético, permitiu introduzir os habitats típicos da Bacia Hidrográfica do Douro.

Para este objectivo foram “recriadas” as zonas temperadas dos cursos de água da região, tanto ao nível da flora (selecção de espécies vegetais) como a nível da fauna (captura de espécies selvagens e aclimação).

O resultado final foi a construção dum lago no qual os ciclos biogeoquímicos (ciclo do carbono, do azoto, entre outros) estão em pleno funcionamento, permitindo a existência de espécies que se podem observar na natureza como anfíbios, peixes e aves típicas da região. Este lago serve de apoio um amplo programa de educação ambiental desenvolvido pelo promotor, pela escola que acompanha o empreendimento e acompanhado ainda pelo ICNB.

**MATA NACIONAL DO BUSSACO – UM MAGNÍFICO ARBORETO VOCACIONADO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Lopes, L., Ezequiel, J., Pinho, R.

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro, Tel. 234370200, e-mail: [ljia.pt](mailto:ljia.pt)

A Mata Nacional do Bussaco, actualmente administrada pela Direcção-Geral dos Recursos Florestais do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, situa-se na Serra do Bussaco, no concelho da Mealhada, distrito de Aveiro. Apesar da elevada influência atlântica, biogeograficamente encontra-se na Região Mediterrânica, condicionando o microclima local, que por sua vez permite a grande diversidade florística observada, particularmente de espécies exóticas.

Com aproximadamente 110 hectares de área, a Mata Nacional do Bussaco, é uma das mais ricas Matas Nacionais, em património natural, arquitectónico e cultural. Apresenta essencialmente quatro unidades de paisagem, o Vale dos Fetos e os jardins que rodeiam o Palace Hotel; o pinhal do Marquês, dominado por *Pinus pinaster*; a Mata climácica da Cruz Alta, formação vegetal que conserva as características típicas da floresta primitiva que existia neste local, antes da ocupação humana e o majestoso Arboreto.

Neste último, apesar de ocorrerem diversas espécies autóctones, dominam claramente espécies alóctones de vários pontos do Mundo. Da floresta original, anterior às intervenções humanas, ainda restam muitos carvalhos (*Quercus robur* e *Q. pyrenaica*), azereiros (*Prunus lusitanica*) e loureiros (*Laurus nobilis*). Mas foi graças à influência antropogénica, que o Bussaco ganhou a alma que hoje tem, particularmente após a introdução da primeira exótica, o cedro-do-Bussaco (*Cupressus lusitanica*), entre o final do século XVI e início do século XVII. A partir de 1850 muitas outras exóticas, em especial gimnospérmicas, foram sendo plantadas diminuindo a naturalidade, mas aumentando a diversidade.

Hoje o arboreto da Mata Nacional do Bussaco, possui uma das melhores colecções dendrológicas da Europa, com mais de 250 espécies de árvores e arbustos, de 73 famílias. Neste local podem ser encontrados inúmeros exemplares majestosos, com porte e idade verdadeiramente notáveis. A grande diversidade e a singularidade dos espécimes presentes tornam este local num museu vivo, ideal para o ensino da Botânica e educação ambiental.

Este poster expõe o trabalho desenvolvido pelo Herbário da Universidade de Aveiro, no estudo da flora e vegetação, no âmbito do Plano de Ordenamento e Gestão da Mata Nacional do Bussaco, promovendo o elevado potencial que este arboreto possui para a educação ambiental.

## A BIOGEOQUÍMICA NA PROTECÇÃO E USO SUSTENTÁVEIS DO PATRIMÓNIO CULTURAL CONSTRUÍDO: O CASO DA IGREJA DOS TERCEIROS DA ORDEM DE SÃO FRANCISCO (PORTO).

Pereira de Oliveira, B.<sup>1</sup>, Dionísio, A.<sup>2</sup>, Sequeira Braga, M.A.<sup>3</sup>, Miller, A.<sup>1</sup>, Macedo, M. F.<sup>1</sup>, Silveira, T.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal, Tel/Fax: 212 948 322.

<sup>2</sup> Centro de Petrologia e Geoquímica do Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal, Tel/Fax: 218 400 806.

<sup>3</sup> Centro de Investigação Geológica, Ordenamento e Valorização de Recursos, Universidade do Minho, Campus Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal, Tel: 253 604 300, Fax: 253 678 206.

<sup>4</sup> CaCO<sub>3</sub> – Conservação do Património Artístico, Lda, Rua Principal 16, Casa Nova, 2300-224 Serra, Tomar, Portugal, Tel: 249 327 186, Fax: 249 346 354.

A conservação do Património é um problema actual directamente ligado ao conceito de desenvolvimento sustentável na medida em que é necessário gerir o balanço entre a preservação e o uso do património cultural construído. A perpetuação do significado do Património em gerações futuras depende então da sua própria sustentabilidade.

É neste contexto de estudo e avaliação profunda do estado de conservação do material pétreo aplicado em património cultural construído que diferentes técnicas analíticas, quer laboratoriais, quer in loco, serão abordadas neste trabalho e aplicadas a um caso específico – A Igreja dos Terceiros da Ordem de São Francisco, no Porto.

A colonização microbiana tem vindo a ser considerada um importante agente de decaimento do material pétreo e por isso o seu controle tem uma dimensão económica e social sendo o seu entendimento fundamental para a preservação do Património.

As técnicas instrumentais de exame e análise utilizadas neste trabalho foram MEV-EDE, DRX, microscopia óptica e técnicas microbiológicas com o intuito de caracterizar patologias e produtos de degradação do ponto de vista da sua morfologia, mineralogia, química e biologia.

Os resultados indicam que a formação de filmes negros, à superfície, bem como de biofilmes verdes e pátinas ocre endolíticas, têm origem biológica, tendo sido identificados o género de fungos e de microalgas presentes no substrato granítico. Este complexo sistema é, provavelmente, também sustentado pela contribuição antropogénica, no enegrecimento de toda a superfície pétrea da fachada principal da Igreja.

Os filmes negros são compostos por material particulado, cinzas volantes, partículas metálicas e fungos filamentosos, embebidos numa matriz aluminossilicatada. O biofilme verde e a pátina ocre desenvolvem-se em profundidade paralelamente ao filme negro. O biofilme verde é constituído essencialmente por microrganismos fotossintéticos, enquanto que a pátina ocre é formada, maioritariamente, por oxalato de cálcio (whewellite) excretado pelos microrganismos que antecedem a sua formação.

Este caso de estudo ilustra a complexa interacção entre microrganismos, substrato e ambiente, centrando-se nos processos biogeoquímicos ocorrentes na superfície pétrea do património cultural construído.

## **A BIOLOGIA NO VERÃO E O SEU CONTRIBUTO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA**

Pinho, R.; Lopes, L., Ezequiel, J.

Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3810-193 Aveiro, Tel. 234370200, e-mail: [rpinho@ua.pt](mailto:rpinho@ua.pt)

O Programa Ciência Viva, organiza já há alguns anos actividades inseridas nas iniciativas Ciência Viva no Verão, onde são abordados temas das mais diversas áreas, como a geologia, a biologia, astronomia, etc, promovendo o interesse da população em geral, pela actividades desenvolvidas pelas universidades e outras instituições.

Neste âmbito, desde 2001 o Herbário do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro tem proposto actividades de divulgação científica levando os participantes a conhecer vários locais, particularmente a sua flora e vegetação. As nossas áreas de eleição são muito diversas, desde áreas protegidas como o Parque Natural do Alvão e a Reserva Natural das Dunas de São Jacinto até actividades em Parques Urbanos como é o caso do Parque de Serralves no Porto, Parque Infante D. Pedro em Aveiro e do Parque do Fontelo em Viseu, passando pela Mata Nacional do Buçaco e o Baixo Vouga Lagunar.

Estas actividades estão abertas ao público em geral e os participantes apresentam as mais diversas faixas etárias e formações profissionais. As informações fornecidas pela organização varia desde a história do local, a arquitectura, as curiosidades, a fauna e sobretudo a flora. Os princípios da educação ambiental e cidadania em relação ao património natural estão sempre patentes nestas acções, realçando a importância que estas áreas têm para o equilíbrio ecológico.

Normalmente os participantes demonstram grande entusiasmo por este tipo de actividades, por um lado por conhecer determinados aspectos destes locais, que desconheciam e por outro por ficarem a saber dos trabalhos desenvolvidos pela comunidade científica. Este painel ilustra algumas das nossas actividades ao longo destes 7 anos.

## DESCOBRINDO A BIODIVERSIDADE NA CIDADE

Rodrigues, A. M.<sup>1</sup>, Quintino, V.<sup>1</sup>, Pinho, P.<sup>1</sup>, Lourenço, A.<sup>1</sup>, Lopes, M.L.<sup>1</sup>, Leão, F.<sup>2</sup>, Oliveira, J.<sup>3</sup>, Almeida, M.A.<sup>1</sup>, Cunha, M.A.<sup>1</sup>, Pereira, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CESAM/Dep. Biologia/Universidade de Aveiro, Campus Universitário 3810-193 Aveiro

<sup>2</sup> IDAD, Campus Universitário 3810-193 Aveiro

<sup>3</sup> FÁBRICA de Ciência Viva/UA, R. Santos Mártires, 3810-710 Aveiro

Nas últimas décadas, os grandes avanços científicos, registados, ocorreram sobretudo ao nível da Biologia Molecular e da Genética, o que levou a que se tenha evoluído, nos diferentes campos da ciência, incluindo a Ecologia, para um estudo das formas de vida ao nível infra-celular. Esta questão reflectiu-se nos currículos, quer do ensino secundário, quer do ensino universitário, tornando a formação ao nível da biologia das espécies bastante diminuta. Em consequência alunos e professores têm cada vez mais dificuldade em conhecer o meio envolvente e a sua biodiversidade. Para compensar esta lacuna alguns professores organizam visitas de estudo a áreas protegidas, onde os alunos têm percursos organizados. No entanto, e devido às distâncias envolvidas e custos, estas visitas são usualmente pontuais.

Todas as cidades integram ou têm na proximidade, matas, jardins, parques municipais, lagos e, no caso de Aveiro, também a Ria e as salinas. Estes ambientes têm a vantagem de estarem próximos das escolas, não sendo complicado nem dispendioso deslocar os alunos, e podem ser explorados para abordar temas relacionados com a ecologia e a biodiversidade de uma forma lúdica e experimental estimulando nos alunos atitudes científicas.

“Descobrir a Biodiversidade na Cidade” foi um projecto Ciência Viva que visou dar a conhecer diferentes habitats da cidade de Aveiro e respectiva biodiversidade, a alunos de vários graus de ensino (desde ATL a alunos universitários). Incluiu várias actividades e produziu material de apoio, incluindo um CD-Rom interactivo. Foi um contributo para aproximar os habitantes da cidade do Mundo Natural que os rodeia!



# ÍNDICE DE AUTORES

## ÍNDICE DE AUTORES

- Abreu, M. M., 19  
 Aguiar, A., 26  
 Aguiar, C., 100, 133  
 Aires, L., 40, 47  
 Albuquerque, A.C., 63  
 Almeida, J., 41  
 Almeida, L., 103  
 Almeida, M.A., 146  
 Amich, F., 46, 50, 114, 130  
 Antunes, C., 17, 55, 89, 104  
 Araújo, C., 6, 7, 9, 12  
 Arnaldo, P., 31, 125  
 Ascensão, F., 100  
 Augusto S., 67  
 Azevedo, E., 133  
 Azevedo, J., 33  
 Azul, A.M., 36, 90, 105, 132, 139  
 Barrico, L., 105  
 Barros, P., 58, 96, 124, 125, 128  
 Barroso, M.R., 5  
 Bassett, A., 81  
 Bastos, R., 99  
 Batista, A., 68, 106  
 Bento, J., 112, 134  
 Bernardine, S., 46, 50, 114  
 Bernardo, J., 107  
 Boieiro, M., 123, 133  
 Borges, P.A.V., 133  
 Branco, M., 28, 30, 37  
 Branquinho C., 53, 64, 67, 87, 89, 97,  
 104, 136  
 Bruford, M., 10, 15  
 Bugalho, M., 48  
 Cabecinha, E., 57, 58, 108  
 Cabral, J.A., 25, 57, 58, 76, 96, 99, 108,  
 128, 135  
 Cadete, D., 109  
 Calçada, C., 100  
 Caldeira, C., 34, 48  
 Caleja, C., 8  
 Calvão, T., 110, 115  
 Capela, R.C., 17  
 Cárdenas, F., 135  
 Cardoso, L., 7  
 Cardoso, M., 7  
 Carneiro, C., 6, 7, 9, 12  
 Carnide, V., 5  
 Carreira, R.P., 12  
 Carrola, J., 7, 59, 69, 79  
 Carvalho, C., 5, 14  
 Carvalho, F.P., 60, 140  
 Cassiano, S., 85  
 Castro, A., 18, 50, 130  
 Castro, L.F.C., 61  
 Castro, M., 42  
 Castro, P., 105  
 Chaves, S., 19  
 Clemente, M.A., 126  
 Coelho, C., 6, 7, 9, 12, 14  
 Coelho, M., 10, 15  
 Coimbra, A.M., 61, 69, 79  
 Coimbra, J., 27  
 Concepcion, M., 80  
 Correia, A.I., 100, 122, 126  
 Correia, A.T., 17, 27  
 Correia, O., 97, 98, 122, 126  
 Cortes, R., 3, 57, 79, 108  
 Costa, H., 85, 94, 95, 127  
 Costa, M. J., 23  
 Costa, M.D., 70  
 Costa, P., 9  
 Coutinho, J., 86  
 Coutinho, M., 120  
 Crespí, A., 5, 18, 31, 50, 99, 114, 124,  
 130  
 Crisóstomo J.A., 43  
 Cruz, C., 53  
 Cunha, A., 73  
 Cunha, M.A., 146  
 Curvelo, P., 141  
 David, T., 40  
 De La Peña, E., 38  
 Dias, A., 124  
 Dias, C., 72  
 Dias, R., 33  
 Dionísio, A., 144  
 Elliott, M., 74  
 Esteves, M., 135  
 Ezequiel, J., 24, 111, 143, 145  
 Faria, S., 100  
 Feijó, D., 84  
 Fernandes, A., 135  
 Fernandes, C., 10, 15  
 Fernandes, C.P., 50  
 Fernandes, M.M., 103, 112  
 Fernandes, P., 33  
 Fernandes, R., 7  
 Ferrão da Costa, G., 91  
 Ferrão, A., 35, 44  
 Ferreira B., 69  
 Ferreira V., 45  
 Ferreira, J.P., 42, 92  
 Fidalgo B., 93, 131  
 Figueiredo, N., 11

- Flor, A., 97  
 Fonseca, C., 121  
 Fonseca, S., 141  
 Fonseca, T., 76  
 Fontainhas-Fernandes, A., 59, 61, 69, 79  
 Fortes, C., 124  
 Freitas, H., 38, 90, 105, 139  
 Freitas, R., 18, 80, 81  
 Galantino, A., 122  
 Garcia, C., 113  
 García-Barriuso, M., 46, 114  
 Gaspar, J., 93, 131  
 Gentil, F., 21  
 Geraldes, D., 115  
 Godinho, F.N., 63  
 Gomes, A.L., 116  
 Gomes, L., 142  
 Gomes, M.C., 98  
 Gómez Sal, A., 42  
 Gonçalves, D., 142  
 Gonçalves, A., 6, 7, 8, 9, 11, 12  
 Gonçalves, F., 117  
 Gonçalves, H., 124  
 Gonçalves, J., 39  
 Gonçalves, M., 67  
 Gonçalves, M.E., 1  
 Gonçalves, M.T., 53  
 Gonçalves, S.C., 53  
 Gonzalez, C., 87, 136  
 Gonzalez, D., 25  
 Graça M.A.S., 45  
 Granadeiro, J.P., 100  
 Gravato, C., 41, 71  
 Grieve, K., 49  
 Guerra, A., 91  
 Guerreiro, S., 110  
 Guilhermino, L., 41, 55, 62, 71, 78, 88  
 Guimarães, L., 71  
 Gulis, V., 45  
 Gusmão, J., 118, 119  
 Honrado, J., 36, 39, 130  
 Horta, P., 51, 129  
 Igrejas, G., 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14  
 Jongen, M., 34, 47  
 Kozłowski, G., 130  
 Labsig, 111  
 Leal, A., 100  
 Leão, F., 72, 120, 146  
 Lecomte, X., 48  
 Leitão, A., 73  
 Leitão, I., 92  
 Lemos, A., 94  
 Lima, N., 77  
 Lopes, A.L., 26  
 Lopes, L., 143, 145  
 Lopes, M.L., 74, 146  
 López Ramos, M., 48  
 López, M., 7  
 Loureiro, C., 33  
 Loureiro, F., 100  
 Lourenço, A., 24, 146  
 Lourenço, M., 108  
 Luís, A., 26, 29, 51, 129  
 Macedo, M. F., 144  
 Magalhães, M.F., 100  
 Máguas, C., 40, 49, 67, 97  
 Maia, M.J., 63  
 Malta, M., 60  
 Mamede, R., 80, 81  
 Manso, S., 27  
 Marau, A., 35, 44  
 Marcos, B., 39  
 Marques, I., 53  
 Martins, A., 50  
 Martins, C., 8  
 Martins, P., 70, 75  
 Martins, R., 81, 100  
 Martins, S., 5  
 Martins-Loução, M.A., 20, 49, 53, 64, 89, 104  
 Mascarenhas, M., 85, 94, 95, 123, 127  
 Mateus, E., 37, 52  
 Matias, M., 141  
 Matos, M., 121  
 Medeiros, J., 76  
 Meira, J., 97  
 Mendes, B., 67  
 Mendes, S., 90  
 Mexia, T., 122, 126  
 Miller, A., 144  
 Mina, I., 70, 73, 75, 77, 82  
 Mira, A., 122  
 Miralto, O., 122  
 Montalvão, I., 36  
 Monteiro S.M., 69  
 Monteiro, A., 29  
 Monteiro, B., 123  
 Monteiro, D., 8, 12  
 Monteiro, N.M., 61  
 Monzón, A., 124  
 Morais, L., 8  
 Morais, P., 93, 131  
 Moreira, P., 125  
 Morgado, F., 88  
 Mota, M., 17, 77  
 Moura, J.P., 108  
 Neto, M.M., 19, 77  
 Nicolau, A., 77, 83

- Nogueira, A.J., 88  
 Nunes, A., 122, 126  
 Oliveira, A., 19, 122  
 Oliveira, G., 126  
 Oliveira, J., 72, 146  
 Oliveira, J.M., 60  
 Osswald, J., 78  
 Pacheco, F., 94  
 Painho, M., 141  
 Pais T., 139  
 Paiva, M.R., 28, 30, 37, 52  
 Palmeirim, J.P., 100  
 Palminha, G., 127  
 Palomares, F., 10, 15  
 Pampulha, M.E., 19  
 Pardal, M., 57, 108  
 Paula, A., 95  
 Paula, J., 94  
 Paulino, M.J., 28  
 Peixoto, M., 50, 124  
 Pereira Coutinho, A., 105  
 Pereira de Oliveira, B., 144  
 Pereira, A.J., 97  
 Pereira, C., 96, 128  
 Pereira, F., 133  
 Pereira, J.S., 34, 47, 48  
 Pereira, M.J., 49, 97  
 Pereira, O., 83  
 Pereira, R., 146  
 Pérez-Ruzafa, A., 80  
 Petrucci-Fonseca, F., 91, 109  
 Pimenta, J., 84  
 Pimenta, M., 26  
 Pinho, P., 97, 146  
 Pinho, R., 24, 72, 111, 143, 145  
 Pinho, S., 109  
 Pinto, A., 79  
 Pinto, L., 14  
 Pinto, M.J., 20, 53, 64, 89, 104  
 Pinto, N., 121  
 Pio, C., 47  
 Pires, A., 13, 21, 81, 100  
 Poeta, P., 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14  
 Possacos, A., 33  
 Prado, C., 118  
 Puga, J., 123  
 Quadrado, J., 29  
 Quaglietta, L., 107  
 Quintino, V., 13, 21, 74, 80, 81, 146  
 Radhouani, H., 6, 7, 9, 11, 12, 14  
 Ramos, V., 132  
 Raposeira, H., 51, 129  
 Rebelo, R., 100  
 Rebelo, T., 118, 119  
 Rego, C., 133  
 Rego, F., 134  
 Reis, C., 95  
 Reis, F., 63  
 Reis-Henriques, M.A., 61  
 Repas, M., 99  
 Ribeiro, S., 133  
 Ricardo, F., 80, 81  
 Rocha, A., 99  
 Rocha, E., 59  
 Rocha, J., 18, 46, 50, 130  
 Rodrigues, A., 82  
 Rodrigues, A.M., 13, 21, 74, 80, 81, 146  
 Rodrigues, E., 110  
 Rodrigues, J., 7, 8, 9, 11, 12  
 Rodrigues, M., 10, 15  
 Rodríguez-Echeverría, S., 38, 43  
 Roiloa, S.R., 38  
 Roque, S., 109  
 Rosa, P., 45  
 Rosalino, L.M., 100  
 Rosário, I., 133  
 Rosário, J., 100  
 Rosário, L., 97  
 Ruiz-Larrea, F., 14  
 Salas R., 93, 131  
 Sales, F., 132  
 Sampaio, L., 81  
 Sangiorgio, F., 81  
 Santos, A., 52, 94  
 Santos, H., 28, 30, 37  
 Santos, J., 71  
 Santos, J.M., 98  
 Santos, L., 77, 83  
 Santos, M., 25, 35, 44, 58, 99  
 Santos, M.M., 61  
 Santos, P., 84  
 Santos, R., 99, 136  
 Santos-Pereira, J., 40  
 Santos-Reis, M., 10, 15, 92, 100  
 Saraiva, A., 33  
 Schreck Reis, C., 139  
 Seixas, F., 84  
 Séneca, A., 65  
 Sequeira Braga, M.A., 144  
 Sérgio, C., 65, 113  
 Serrano, A., 100, 122, 123, 133  
 Serrano, H., 53, 64, 89, 104  
 Silva Parra, S., 61  
 Silva, C., 83  
 Silva, J., 83  
 Silva, M.J., 85  
 Silva, P., 100, 123  
 Silva, R., 130

Silva-Santos, P., 58, 76  
 Silveira P., 111  
 Soares, A., 97  
 Soares, A.M.V.M., 88  
 Soares, C., 54  
 Soares, J., 61  
 Soares, P., 31  
 Sobral, P., 54, 115  
 Somalo, S., 9, 12  
 Sousa, J.P., 90  
 Sousa, J.R., 86  
 Sousa, R., 55  
 Tavares, C., 28, 30  
 Teixeira, P., 69  
 Tenreiro, R., 19  
 Themudo, P., 8  
 Torres Manso, F., 134  
 Torres, C., 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14  
 Torres, J., 36, 39  
 Torres, L., 25, 31, 117  
 Travassos, P., 58, 96, 99, 128

Silveira, T., 144  
 Sim-Sim, M., 113  
 Unger, S., 40  
 Valente, A., 23, 68  
 Van Den Brink, P.J., 57  
 Varandas, S., 79  
 Vasconcelos, L., 137, 138, 141  
 Vasconcelos, M.J., 39  
 Vaz, C., 99  
 Veiga, P., 13, 81  
 Vicente, M., 100  
 Vidal, O., 141  
 Vieira, A., 87  
 Vieira, C., 65  
 Vieira, L.R., 88  
 Vieira, M.N., 61  
 Vieira-Pinto, M., 8  
 Vinué, L., 6, 8  
 Werner, C., 40, 49

# LISTA DE PARTICIPANTES

AGUIAR, ANDRÉ  
 Universidade de Aveiro  
 Rua de Barranco, cx. 215  
 4755-552 Barcelos  
 T: 934811361  
 andrefaguiar@gmail.com

AMICH, FRANCISCO  
 Departamento de Botânica, Facultad de  
 Biología  
 Universidad de Salamanca  
 Salamanca E-37008 (Espanha)  
 T:+34 923294469  
 amich@usal.es

ANTUNES, CRISTINA M. NUNES  
 Universidade de Lisboa  
 Av. D. Afonso Henriques nº 80  
 2725-016 Algueirão  
 T: 96 361 13 44  
 cris.folie@gmail.com

ARNALDO, PAULA  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro  
 Apartado 1013  
 5001-801 Vila Real  
 T: 259350555  
 parnaldo@utad.pt

ARAÚJO, CARLOS  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro. Quinta de Prados  
 5000-911 Vila Real  
 T: 964573598  
 carlos.alex.araujo@gmail.com

AUGUSTO, SOFIA  
 Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de  
 Ciências da Universidade de Lisboa  
 Campo Grande, Bloco C2  
 1749-016 Lisboa  
 T: 217500000 ext 22514  
 sofiaaugusto@gmail.com

AZEVEDO, JOÃO AZEVEDO  
 Escola Superior Agrária de Bragança  
 Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172  
 5301-855 Bragança  
 T: 273 303 341  
 jazevedo@ipb.pt

AZUL, ANABELA MARISA  
 Calçada Martim de Freitas  
 Centro de Ecologia Funcional, Departamento  
 de Botânica, Universidade Coimbra  
 3001-455 Coimbra  
 T: 239855210  
 amjrazul@ci.uc.pt

BATISTA, ALELUIA  
 Mata Nacional do Choupal  
 Instituto da Conservação da Natureza e da  
 Biodiversidade, IP.  
 3000-611-Coimbra  
 T: 239499020/27  
 batistaa@icnb.pt

BERNARDO, JOÃO  
 Universidade de Aveiro  
 3810-193 Aveiro  
 T: 969233699  
 jbindio@gmail.com

BRANQUINHO, CRISTINA  
 Faculdade de Ciências da Universidade de  
 Lisboa  
 Campo Grande, Bloco C2  
 1749-016 Lisboa  
 T: 217500000  
 cmbranquinho@fc.ul.pt

CABECINHA, EDNA CARLA JANEIRO  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro  
 Quinta de Prados  
 5000-911 Vila Real  
 T: 259350238  
 edna@utad.pt

CABRAL, JOÃO ALEXANDRE  
 Laboratório de Ecologia Aplicada,  
 Departamento de Engenharia Biológica e  
 Ambiental, Universidade de Trás-os-Montes  
 e Alto Douro  
 5000-911 Vila Real  
 T: 259 350 238  
 jcabral@utad.pt

CALDEIRA, MARIA DA CONCEIÇÃO  
 BRITO  
 Centro de Estudos Florestais, Instituto  
 Superior de Agronomia. Tapada da Ajuda,  
 1349-017 Lisboa  
 T: 213653366  
 mcaldeira@isa.utl.pt

CALEJA, CRISTINA SOFIA GOMES  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro  
 Apartado 1013  
 5001-801 Vila Real  
 T: 914630388  
 krisclj@hotmail.com

CALVÃO, TERESA  
 Departamento de Ciências e Engenharia do  
 Ambiente, Faculdade de Ciências e  
 Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa

Campus da Caparica  
2829-516 Caparica  
T: 212958400  
mtr@fct.unl.pt

CAPAPÉ, AURORA MONZÓN  
Dpto. Florestal  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro. Apdo. 1013  
5001-801 Vila Real  
T: 259 350860  
amonzon@utad.pt

CAPELA, RICARDO MANUEL CAMPINHO  
Largo de S. Miguel, 485  
Instituto de Ciências Biomédicas Abel  
Salazar  
Bagunte, Vila do Conde  
4480 - 205 Bagunte  
T: 252651114  
ricardocapela.c@gmail.com

CARROLA, JOÃO SOARES  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
Quinta de Prados  
5001-900 Vila Real  
T: 259 350736  
joao@utad.pt

CARVALHO, FERNANDO P.  
Instituto Tecnológico e Nuclear  
E.N. 10  
2686-953 Sacavém  
T: 219946332; Fax: 219941995  
carvalho@itn.pt  
Instituto Tecnológico e Nuclear

CASTRO, BELA IRINA PASSOS  
NATÁRIO  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5001-801 Vila Real  
T: 919922999  
coumpawolf@gmail.com

CASTRO, MARINA  
Escola Superior Agrária de Bragança  
Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172  
5301-855 Bragança  
T: 273303345  
marina.castro@ipb.pt

CASTRO, PAULA  
Universidade de Coimbra  
R. Firmino Baptista, Lote 21 2º Dto  
3020-288 Coimbra  
T: 917783485  
pcocastro@gmail.com

COIMBRA, ANA MARIA  
CITAB-UTAD  
Quinta de Prados, Apartado 1013  
5001-801, Vila Real  
T: 259 350 245  
acoimbra@utad.pt

CORREIA, OTÍLIA  
Departamento de Biologia Vegetal,  
FCUL  
Campo Grande, C2, Piso 4  
1749-016 Lisboa  
217500000, ext. 2411  
odgato@fc.ul.pt

COSTA, MARIA JOÃO  
Rua da Fábrica nº30, 2º  
4050-245 Porto  
T: 919146187  
costa.mj@gmail.com

CRESPÍ, ANTÓNIO LUIS  
Dpto. Engenharia Biológica e Ambiental  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
Apdo. 1013,  
5001-801 Vila Real  
T: 259 350223  
acrespi@utad.pt

CRISÓSTOMO, JOÃO APOLINÁRIO  
Departamento de Botânica, Universidade de  
Coimbra  
Calçada Martim de Freitas  
3000 Coimbra  
T: 239855210  
biologoapolinario@hotmail.com

DIAS, RUI ALEXANDRE MOURA  
SEQUEIRA  
Instituto Politécnico de Bragança  
Rua Amália Rodrigues, Lote 84, Habitação  
53  
5300-430 Bragança  
T: 916682458  
ramsdias@gmail.com

DIONÍSIO, MARIA AMÁLIA ALVES  
RANGEL  
Instituto Superior Técnico/ Centro de  
Petrologia e Geoquímica  
Av. Rovisco Pais  
1049-001 Lisboa  
T: 21 8400806  
amelia.dionisio@ist.utl.pt



**DUARTE, GONÇALO**  
 Naturibérica, Lda. Rua Manuel Almeida  
 Vasconcelos, lte 34 s/CV Esq. Quinta do  
 Barão  
 2775-713 Carcavelos  
 T: 214549050; Fax: 214549055  
 geral@naturiberica.pt

**EZEQUIEL, JOÃO PAULO FERREIRA**  
 Dep. Biologia, Universidade de Aveiro  
 Campus de Santiago  
 3810-193 Aveiro  
 T: 234370350; Fax: 234372587  
 joaoezequiel@ua.pt

**FERNANDES, ANABELA DE CARVALHO  
 MARTINS**  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro  
 Agência de Ecologia Urbana de Barcelona  
 Travessa D. Dinis nº7-1º andar  
 5000-601 Vila Real  
 T: +351916931274  
 anabelacmf@gmail.com

**FERNANDES, CARLOS**  
 Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de  
 Ciências da Universidade de Lisboa  
 Campo Grande, Bloco C2  
 1749-016 Lisboa  
 T: 960083717  
 CaFernandes@fc.ul.pt

**FERNANDES, MANUEL JOSÉ DA SILVA  
 MIRANDA**  
 UTAD/Departamento Florestal  
 Apartado 1013  
 5001-801 Vila Real  
 T: 259350885; Fax: 259350859  
 mfernand@utad.pt

**FERREIRA, JOAQUIM PEDRO**  
 Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de  
 Ciências da Universidade de Lisboa  
 Campo Grande, Bloco C2  
 1749-016 Lisboa  
 T: 911010392  
 joaquimpedro.ferreira@gmail.com

**FERREIRA, VERÓNICA**  
 IMAR, a/c Depto Zoologia, Universidade de  
 Coimbra  
 Largo Marquês de Pombal  
 3004-517 Coimbra  
 T: 239855760; Fax: 239855789  
 veronica@ci.uc.pt

**FIGUEIREDO, NICHOLAS PEREIRA**  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro  
 5000-536 Vila Real  
 T: 96 523 2161  
 nicholaspf@gmail.com

**FONSECA, SÓNIA**  
 IMAR - Instituto do Mar  
 Departamento de Ciências e Engenharia do  
 Ambiente, Faculdade de Ciências e  
 Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa,  
 Campus da Caparica  
 2829-516 Caparica  
 T: 212 948 300; Fax: 212 954 461  
 sm\_fonseca@sapo.pt

**FREITAS, HELENA**  
 Centro de Ecologia Funcional, Departamento  
 de Botânica, Universidade de Coimbra  
 Calçada Martim de Freitas  
 3001-455 Coimbra  
 T: 239855210  
 hfreitas@ci.uc.pt

**FREITAS, RAUL**  
 Herbário, Jardim Botânico  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro  
 Quinta de Prados, Folhadela  
 5001-801 Vila Real  
 T: 259 350223; Fax: 259 350480  
 raulfreitas@portugalmail.com

**GARCIA, CÉSAR**  
 Museu Nacional de História Natural.  
 Universidade de Lisboa.  
 Rua da Escola Politécnica, 58.  
 1250-102 Lisboa  
 T: 213921891  
 cgarcia@fc.ul.pt

**GERALDES, DANIELA**  
 Departamento de Ciências e Engenharia do  
 Ambiente, Faculdade de Ciências e  
 Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa,  
 Campus da Caparica  
 2829-516 Caparica  
 T: 969683692  
 daniela.geraldes@gmail.com

**GOMES, ALEXANDRA PINTO**  
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
 Douro  
 5000-103 Vila Real  
 T: 963332153  
 x\_ani\_nha13@hotmail.com

GOMES, ANA LUISA  
Instituto Geográfico Português - IGP  
Rua Artilharia Um, 107  
1099-052 Lisboa  
T: 213819671; Fax: 213819699  
luisa.gomes@igeo.pt

GONÇALVES, ALEXANDRE  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-025 Vila Real  
T: 933705583  
alexfgoncalves@gmail.com

GONÇALVES, MARIA EDUARDA  
Centro de Investigação e Estudos de  
Sociologia  
ISCTE, Avenida das Forças Armadas  
1649-026 Lisboa  
T: 217903494  
mebg@iscte.pt

GONÇALVES, MARIA DE FÁTIMA  
MAGALHÃES  
Rua da Escola nº5, Folhadela  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-103 Vila Real  
T: 966339350  
mariafg@utad.pt

GONZALEZ, CARLA  
Rua Joaquim Quirino, 4, 6\_esq.  
2770-089 Paço de Arcos  
T: 964540759  
carlasgonzalez@gmail.com

GONZALEZ, RAÚL SALAS  
Escola Superior Agrária de Coimbra-ESAC  
Bencanta  
3040-316 Coimbra  
T: 239802281; Fax: 239802289  
rsalas@esac.pt

GUILHERMINO, LÚCIA  
CIIMAR, Rua dos Bragas, 177  
ICBAS/CIIMAR, Universidade do Porto  
4050-123 Porto  
T: 223401815  
lguilher@icbas.up.pt

GUIMARÃES, LAURA  
CIMAR-LA/CIIMAR  
Rua dos Bragas, 289  
4050-123 Porto  
T: 223401819  
lguimaraes@ciimar.up.pt

GUSMÃO, JOANA BOTELHO  
Alameda Conde de Oeiras, 29  
Faculdade de Ciências, Universidade de  
Lisboa  
Campo Grande  
1749-016 Lisboa  
T: 962577611  
jobogu@hotmail.com

HONRADO, JOÃO  
Rua do Campo Alegre s/n  
Fac. Ciências e CIBIO, Universidade do  
Porto  
4169-007 Porto  
T: 220402000  
jhonrado@fc.up.pt

HORTA, PEDRO MIGUEL SOBREIRO  
Universidade de Aveiro  
Campus de Santiago  
3810-193 Aveiro  
T: 234370350; Fax: 234372587  
T: 964739674  
pedrohorta@ua.pt

JONGEN, MARIAN  
Centro Estudos Florestais, Instituto Superior  
de Agronomia  
Tapada da Ajuda  
1349-017 Lisboa  
T: 213653380  
fay@ireland.com

LACERDA, FILIPA  
SPECO  
FCUL, Edifício C4, Piso 1  
Campo Grande  
1749-016 Lisboa  
T: 217500439  
speco@fc.ul.pt

LEÃO, FERNANDO  
IDAD - Instituto do Ambiente e  
Desenvolvimento  
Campus Universitário  
3810-193 Aveiro  
T: 234400800; Fax: 234382876  
fleao@ua.pt

LOPES, LÍLIA GRACIETE MARTINS  
PEREIRA  
Departamento de Biologia  
Universidade de Aveiro  
3810-193 Aveiro  
T: 234378130  
lisia@ua.pt

LOPES, MARIANA PEREIRA DE  
CARVALHO  
IMAR - Instituto do Mar  
Departamento de Ciências e Engenharia do  
Ambiente, Faculdade de Ciências e  
Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa,  
Campus da Caparica  
2829-516 Caparica  
T: 212 948 300; Fax: 212 954 461  
oliveira.mariana@gmail.com

LOPES, MARTA  
Departamento de Biologia, Universidade de  
Aveiro  
Campus Universitário de Santiago,  
3810-193 Aveiro  
T: 966133264  
martalobaolopes@gmail.com

LOPES, PEDRO ANTÓNIO PINHO  
Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de  
Ciências da Universidade de Lisboa  
Campo Grande, Bloco C2  
1749-016 Lisboa  
T: 217500000/934148276  
ppinho@fc.ul.pt

LUÍS, ANTÓNIO  
Departamento de Biologia, Universidade de  
Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro  
T: 234 370 350  
aluis@ua.pt

MACHADO, FÁTIMA SALES MACHADO  
Calçada Martim de Freitas  
Universidade Coimbra  
3001-455 Coimbra  
T: 239855210  
fsales@bot.uc.pt

MÁGUAS, CRISTINA  
Departamento de Biologia Vegetal,  
Faculdade de Ciências da Universidade de  
Lisboa  
Campo Grande, Bloco C2, 5º Piso  
1749-016 Lisboa  
21 750 00 00 ext. 22512  
cmhanson@fc.ul.pt

MAIA, MARIA JOÃO DE FARIA ANDRADE  
AQUALOGUS  
Rua da Tóbis Portuguesa, n.º8 - escritório 3  
1750-292 Lisboa  
T: 217520190; Fax: 217520199  
geral@aqualogus.pt

MANSO, FILIPA TORRES  
Dep. Florestal-Apartado 1013  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-911 Vila Real  
T: 259350886  
ftorres@utad.pt

MANSO, SÓNIA  
CIMAR-LA/CIIMAR - Centro  
Interdisciplinar de Investigação Marinha e  
Ambiental  
Rua dos Bragas, 289  
4050-123 Porto  
T: 223401818; Fax: 223390608  
soniamfmanso@hotmail.com

MARTINS, PEDRO MANUEL ABREU  
Departamento de Biologia, Universidade do  
Minho  
Campus de Gualtar  
4710-057 Braga  
T: 253 604 049  
pedrmartins@gmail.com

MASCARENHAS, MIGUEL  
Bio3, Lda  
Rua Brunilde Judice n.º 8. Qta da Morgadinha  
de Baixo  
2820-576 Charneca de Caparica  
T: 212951588  
info@bio3.pt  
MATOS, MILENA  
Universidade de Aveiro  
T: 964712455  
milenamatos@ua.pt

MEDEIROS, JOANA DE AGUIAR  
Bairro da Barrosa, Lote 8-B, 2\_ Fase  
Abraveses  
3500-159 Viseu  
T: 919706243/9685456  
jodaguiar@gmail.com

MERILÄ, JUHA  
Department of Biological and Environmental  
Sciences, Ecological Genetics Research Unit  
University of Helsinki, FIN-00014  
Finlândia,  
T: +358 9 191 577 51  
juha.merila@helsinki.fi

MEXIA, TERESA MARGARIDA MENDES  
Faculdade de Ciências da Universidade de  
Lisboa  
Campo Grande  
1749-016 Lisboa  
T: 966541983  
teresa.mexia@sapo.pt

MINA, ISABEL AGUIAR PINTO  
Departamento de Biologia, Universidade do  
Minho. Campus de Gualtar  
4710-057 Braga  
T: 253 604 049  
icapmina@bio.uminho.pt

MONTALVÃO, INÊS  
Rua Faria Guimarães 661-2ºdto  
4200-291 Porto  
T: 916291568  
montalvao.ines@clix.pt

MOREIRA, ANA ISABEL GOMES  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-911 Vila Real  
T: 936935228  
anaigmoreira@hotmail.com

NETO, MARTA MARTINS  
Departamento de Engenharia Biológica  
Universidade do Minho-Campus de  
Gualtar/Instituto Superior de Agronomia  
Tapada da Ajuda  
4710-057 Braga/1349-017 Lisboa  
T: 253604400; Fax: 253678986  
martaneto@deb.uminho.pt

NÓBREGA, ANA MARIA MORAIS  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro/  
Instituto da Segurança Social  
T: 934316362  
ana.m.nobrega@seg-social.pt

NUNES, ALICE MARIA RODRIGUES  
Faculdade de Ciências da Universidade de  
Lisboa. Campo Grande  
1749-016 Lisboa  
T: 968814157  
alicenunes@yahoo.com

OSSWALD, JOANA  
CIIMAR - Centro Interdisciplinar de  
Investigação Marinha e Ambiental.  
Universidade do Porto  
4050-123 Porto  
T: 223401828  
joanaosswald@ciimar.up.pt

PAIVA, MARIA ROSA SANTOS  
Departamento de Ciências e Engenharia do  
Ambiente, Faculdade de Ciências e  
Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa,  
Campus da Caparica  
2829-516 Caparica  
T: 212 948 300; Fax: 212 954 454  
mrp@fct.unl.pt

PALMINHA, GUSTAVO  
Bio3, Lda  
Rua Brunilde Judice nº8. Qta da Morgadinha  
de Baixo  
2820-576 Charneca de Caparica  
T: 212951588  
info@bio3.pt

PAULA, ANABELA  
Bio3, Lda  
Rua Brunilde Judice nº8. Qta da Morgadinha  
de Baixo  
2820-576 Charneca de Caparica  
T: 212951588  
info@bio3.pt

PAULINO, MARGARIDA JOSÉ VALENTE  
Departamento de Ciências e Engenharia do  
Ambiente, Faculdade de Ciências e  
Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa,  
Campus da Caparica  
2829-516 Caparica  
T: 212 948 300; Fax: 212 954 454  
margaridajp@gmail.com

PEREIRA, CARLA SÓNIA FREITAS  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-911 Vila Real  
T: 967507173  
carlafreitaspereira@gmail.com  
PETRUCCI-FONSECA, FRANCISCO  
Centro de Biologia Ambiental  
Faculdade de Ciências da Universidade de  
Lisboa, Campo Grande, Edifício C2 – 5º Piso  
1749-016 Lisboa  
T: 217500000 ext 225163  
pfonseca@fc.ul.pt

PINHO, ROSA MARIA FERREIRA  
IDAD - Instituto do Ambiente e  
Desenvolvimento. Campus Universitário  
3810-193 Aveiro  
T: 234378130; Fax: 234382876  
rpinho@ua.pt

PINTO, LUÍS PINTO  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5001-801 Vila Real  
T: 963980139  
luis\_c\_pinto@hotmail.com

PINTO, MANUEL JOÃO  
Jardim Botânico da Universidade de Lisboa  
Rua da Escola Politécnica, 58  
1250-102 Lisboa  
T: 213921892  
mjpinto@fc.ul.pt

PINTO, NUNO  
Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-171 Aveiro  
T: 917738615  
nmlp@inbox.com

PIRES, ADÍLIA DA CONCEIÇÃO  
MARQUES DE OLIVEIRA  
Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago  
3810-171 Aveiro  
T: 914955979  
adilia@ua.pt

POSSACOS, ANABELA SILVA  
Instituto Politécnico de Bragança  
Campus de Sta. Apolónia  
5301-854 Bragança  
T: 914039725  
apossacos@iol.pt

QUADRADO, JOÃO PEDRO  
Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-171 Aveiro  
T: 965225324  
jqadrado@ua.pt

QUINTINO, VICTOR  
CESAM/Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro  
T: 234 370 769  
victor.quintino@ua.pt

RADHOUANI, HAJER  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
5000-911 Vila Real  
T: 960459647  
radhouani\_hajer@yahoo.fr

RAMOS, MARTA LOPEZ  
CEF, Centro de Ecologia Aplicada Baeta Neves. Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda  
1349 - 017 Lisboa  
T: 960310897  
marlora80@hotmail.com

RAPOSEIRA, HELENA ISABEL CABAÇA  
Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro  
T: 963191111  
helena.raposeira@ua.pt

RICARDO, JOÃO  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
Ap. 1013  
5001-801 Vila Real  
T: 259350293  
jricardo@utad.pt

ROCHA, JOÃO  
Herbário, DEBA  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
5001-801 Vila Real  
T: 259350223  
joaoffrocha@hotmail.com

ROCHA, ROSA LOPES  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
5001-801 Vila Real  
T: 961106991  
rosalopesrocha@gmail.com

RODRIGUES, ANA MARIA  
CESAM/Universidade de Aveiro  
Campus Universitário de Santiago  
3810-193 Aveiro  
T: 234 370 769  
anarod@ua.pt

ROILOA, SÉRGIO  
Departamento de Botânica, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas  
3001-455 Coimbra  
T: +34659447095  
sergio.roiloa@usc.es

SANTOS, ARTUR MIGUEL VITORINO  
Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa  
Campus da Caparica  
2829 - 516 Caparica  
T: 212 948 300  
artur\_mvs@hotmail.com

SANTOS, JOANA PINTO DA COSTA  
MARTINS  
Casal das Almas - Portinho da Arrábida  
2900 Setúbal  
T: 963475024  
joanalportuche@gmail.com

SANTOS, LILIANA PATRÍCIA ARAÚJO  
Centro de Engenharia Biológica,  
Universidade do Minho. Campus de Gualtar  
4710-057 Braga  
T: 253 604 049  
lilieb@hotmail.com

SANTOS, MÁRIO  
LEA/CITAB/UTAD  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-911 Vila Real  
T: 259350238  
mgsantoss@gmail.com

SANTOS-REIS, MARGARIDA  
CBA - Faculdade de Ciências, Universidade  
de Lisboa, Campo Grande,  
1749-016 Lisboa  
T: 217500000 ext 22518  
mmreis@fc.ul.pt

SEIXAS, FILIPA  
Faculdade de Ciências do Porto  
Rua do Campo Alegre, s/n,  
4169-007 Porto  
T: 220402740/961293805  
filipa\_seixas@hotmail.com

SERRANO, ARTUR  
Centro de Biologia Ambiental/Departamento  
de Biologia Animal, Faculdade de Ciências,  
Universidade de Lisboa,  
1749-016 Lisboa  
T: 217500000 ext. 22143  
aserrano@fc.ul.pt

SERRANO, HELENA CRISTINA  
Jardim Botânico da Universidade de Lisboa  
Rua da Escola Politécnica, 58  
1250-102 Lisboa  
T: 918687430  
hcserrano@fc.ul.pt

SILVA, ANA SOFIA SANTOS  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-911 Vila Real  
T: 914300902  
akuikua\_13@hotmail.com

SILVA, MARIA JOÃO SILVA  
Bio3, Lda  
Rua Brunilde Judice nº8. Qta da Morgadinha  
de Baixo  
2820-576 Charneca de Caparica  
T: 212951588  
info@bio3.pt

SILVEIRA, PAULO CARDOSO  
Dep. Biologia, Universidade de Aveiro  
Campus de Santiago  
3810-193 Aveiro  
T: 234370781; Fax: 234372587  
psilveira@ua.pt

SOARES, CLÁUDIA  
IMAR - Faculdade de Ciências e Tecnologia,  
Universidade Nova de Lisboa  
Campus da Caparica  
2829-516 Caparica  
T: 966287016  
csps@fct.unl.pt

SOBRAL, PAULA  
IMAR - Faculdade de Ciências e Tecnologia,  
Universidade Nova de Lisboa  
Campus da Caparica  
2829-516 Caparica  
T: 212958500  
psobral@fct.unl.pt

SOUSA, RONALDO GOMES  
CIMAR/CIIMAR - Centro Interdisciplinar de  
Investigação Marinha e Ambiental  
Universidade do Porto  
Rua dos Bragas, 289  
4050-123 Porto  
T: 967087628  
ronaldo.sousa@ciimar.up.pt

TAVARES, CATARINA DE AZEVEDO  
Instituto Superior de Agronomia,  
Universidade Técnica de Lisboa  
Tapada da Ajuda  
1349 - 017 Lisboa  
T: 96468188  
ctavares@isa.utl.pt

TORRES, JOÃO  
ICETA - Universidade do Porto  
R. Campo Alegre, 823  
4150-180 Porto  
T: 226069420; Fax: 226060097  
joao.torres@fc.up.pt

VASCONCELOS, LIA  
Departamento de Ciências e Engenharia do  
Ambiente, Faculdade de Ciências e  
Tecnologia,  
Universidade Nova de Lisboa  
2829 - 516 Caparica  
T: 212948500; Fax: 212948554  
ltv@fct.unl.pt

VERÍSSIMO, JOANA CARREIRO  
Universidade de Trás-os-Montes e Alto  
Douro  
5000-911 Vila Real  
T: 934350481  
jeveri@gmail.com

VIEIRA, ANA RUTE  
Centro de Biologia Ambiental  
Faculdade de Ciências, Universidade de  
Lisboa, Campo Grande, Edifício C2 – 5º Piso  
1749-016 Lisboa  
T: 91 843 40 21  
rutevieira79@gmail.com

VIEIRA, CRISTIANA COSTA  
Faculdade de Ciências, Universidade do Porto.  
Rua do Campo Alegre, s/n,  
4169-007 Porto  
T: 220402740/961293805  
T: 917739449  
cristianavieir@gmail.com

VIEIRA, LUÍS MIGUEL DOS SANTOS  
RUSSO  
Centro Interdisciplinar de Investigação  
Marinha e Ambiental (CIIMAR)  
Universidade do Porto/  
Rua dos Bragas, 289  
4050-123 Porto  
T: 96 5618400  
Bioluis@ua.pt



Apoios

