

# 16º Encontro Nacional de Ecologia

**SPECO**  
SOCIEDADE PORTUGUESA DE ECOLOGIA

## LIVRO DE RESUMOS



Salão Nobre | Reitoria  
da Universidade de Lisboa

9 e 10 novembro 2017

[www.speco.pt/16ene](http://www.speco.pt/16ene)

Apoios:



Ciências  
ULisboa



CENTRO DE  
ECOLOGIA  
FUNCIONAL



Direção Nacional  
para a Educação  
e Cultura



Direção Nacional  
para o Desenvolvimento  
Sustentável



centre for ecology, evolution  
and environmental changes



# 16º Encontro Nacional de Ecologia

9 e 10 Novembro 2017

Salão Nobre| Universidade de Lisboa

## **Comissão Organizadora**

Direcção da SPECO:

Maria Amélia Martins-Loução - Presidente

Cristina Máguas - Vice-Presidente

Daniel Montesinos - Secretário

Susana Gonçalves - Vogal

## **Comissão Científica**

Profª Maria Amélia Martins-Loução - Universidade de Lisboa

Profª Cristina Máguas - Universidade de Lisboa

Profª Margarida Reis - Universidade de Lisboa

Doutora Susana Gonçalves - Universidade de Coimbra

Doutor Daniel Montesinos - Universidade de Coimbra

Profª Paula Sobral - Universidade Nova de Lisboa

Doutor Luis Miguel Rosalino - Universidade de Aveiro

## Nota de Abertura

Caros Colegas e Estudantes

É com grande prazer que nos reunimos, de novo, para divulgar o trabalho em Ecologia desenvolvido pelos diferentes grupos de investigação, atestando o carácter científico desta Sociedade. Agradecemos a todos os nossos convidados o terem anuído a apresentar o seu trabalho. A eles e a todos os restantes participantes, seniores ou jovens ecólogos, incentivamos a troca de ideias, o estabelecimento de colaborações e as discussões plenas, a fim de contribuírem para o desenvolvimento do conhecimento ecológico a nível nacional.

Nas próximas décadas teremos de saber gerir melhor o património natural para poder deixar um lugar seguro, saudável e próspero às gerações vindouras. Daí o tema principal deste 16º ENE: biodiversidade e bem-estar humano. Importa relembrar o papel importante que a Ecologia, como ciência transversal e em evolução, possui para dar resposta a problemas reais da nossa sociedade e desafiar uma cidadania activa. Depois, importa não esquecer que a abordagem da gestão sustentável dos recursos naturais deve ter em conta os interesses duma gestão ecológica baseada nas respostas do ecossistema e da biodiversidade que este encerra. Por isso os quatro tópicos escolhidos: biodiversidade, ecologia e sociedade, ecologia aplicada e ecologia marinha.

A SPECO congratula-se por lançar, pela primeira vez em Portugal, um prémio para recém doutorados como forma de valorizar o trabalho desenvolvido ao longo do seu programa doutoral. Este prémio - Prémio de Doutoramento em Ecologia - Fundação Amadeu Dias, só é possível devido à generosidade de uma Fundação privada, a Fundação Amadeu Dias, desperta para os desafios do interesse público que, numa feliz convergência de função social e de lucidez, foi possível encaminhar para satisfazer um sonho de há muito da SPECO. Durante este 16º ENE os 3 primeiros classificados - Ricardo Rocha, Alice Nunes e Elsa Rodrigues - vão receber o seu prémio e apresentar o seu trabalho.

Tal como nos anteriores, este 16º ENE é também uma oportunidade para o encontro de amigos, conhecidos, o estabelecimento de novas colaborações, num ambiente fraterno e relaxado.

Desejamos a todos um óptimo Encontro



Novembro, 2017

Maria Amélia Martins-Loução  
Presidente da SPECO



# Programa



Horas	Dia 9 Manhã
9:00 - 9:30	Abertura do 16º Encontro Nacional de Ecologia
	<b>Biodiversidade: dos genes aos ecossistemas</b> Moderadores: Susana C. Gonçalves & Francisco Moreira
9:30 - 9:50	<b>Francisco Moreira</b> - Modelação ecológica do efeito de políticas agrícolas sobre a biodiversidade
10:00 - 10:15	Verónica Ferreira - Os efeitos das plantações de eucalipto no funcionamento dos ribeiros à escala local, regional e global
10:15 - 10:21	Daniela Teixeira - Plantação de Eucalipto afeta a densidade mas não na condição corporal de micromamíferos
10:21 - 10:28	Susana C. Gonçalves - The introduced fungus <i>Amanita muscaria</i> associated with exotic American pine plantations worldwide is Eurasian and echoes historical events.
10:28 - 10:35	Sergio Chozas - Abandonment of traditional salt-pans promotes <i>Carpobrotus edulis</i> invasion in South Portugal.
10:35 - 10:55	<i>Café</i>
10:55 - 11:10	Helena Serrano - Pausa para o chá no Montado – decomposição da folhada em regimes diferentes de exclusão e de pastagens
11:10 - 11:17	Inês do Rosário - O valor do Montado para os cidadãos portugueses: um inquérito à escala nacional.
11:17 - 11:24	João Gameiro - Estará o Homem a prestar os serviços necessários à preservação das estepes Cerealíferas da Península Ibérica?
11:24 - 11:32	Raquel Mendes - Serviços dos ecossistemas e saúde do solo: os invertebrados como bioindicadores em espaços verdes de Lisboa
11:32 - 11:40	Fernando Madeira - O que leva um réptil diurno a sair à noite?
11:40- 11:47	Joaquim Reis - Métodos de amostragem quantitativos para o mexilhão-de-rio ameaçado <i>Margaritifera margaritifera</i>
11:47 - 11:55	Lorenzo Quaglietta - Range contraction and the importance of stream headwater refugia for the endangered Pyrenean desman in Northeast Portugal
12:30 - 13:30	<i>Almoço</i>
13:30 - 14:30	<b>Avaliação e discussão de painéis</b>

Horas	Dia 9 Tarde
	<b>Ecologia e Sociedade: Ecossistemas urbanos e saúde pública</b> Moderadores: Margarida Reis & Otilia Correia
<b>14:30 - 15:00</b>	<b>Anabela Coelho</b> - Urban Ecosystems and the Public Health Challenges
<b>15:00 - 15:15</b>	Florian Ulm - Feeding the cities of the future with agricultural tools and crop varieties from the past?
<b>15:15 - 15:22</b>	Ana Filipa Grilo - As hortas urbanas como factor de coesão social
<b>15:22 - 15:30</b>	Raquel Viveiros - A influência da vegetação em pequenos espaços verdes na mitigação do efeito ilha de calor urbano em Lisboa
<b>15:30 - 15:45</b>	Renato Monteiro - Infraestruturas Verdes, Estrutura Ecológica e Resiliência Urbana. O Município Setúbal
<b>15:45 - 16:00</b>	<i>Café</i>
<b>16:00 - 16:15</b>	Paula Gonçalves - Biodiversidade e bem-estar em parques da cidade de Lisboa
<b>16:15 - 16:23</b>	Cláudia Norte - <i>Borrelia wingmen</i> : dispersal and maintenance of <i>Borrelia burgdorferi</i> s.l. by birds
<b>16:23 - 16:30</b>	Daniel Ribeiro - SIMBAC – Servidor Web para previsão da bioacumulação de compostos orgânicos hidrofóbicos na cadeia trófica e impacto na saúde humana
<b>16:30 - 16:38</b>	Rui Cereja - Efeitos da sinergia entre parasitação e aumento da temperatura devido a alterações climáticas entre o parasita <i>Anilocra frontalis</i> e o gobiídeo <i>Pomatoschistus microps</i>
<b>16:38 - 16:45</b>	Sofia Dias - Uma abordagem socio-ecológica para a conservação de espécies protegidas em ambientes antrópicos: o caso da lontra Neotropical
<b>16:45 - 17:15</b>	<b>Avaliação e discussão de painéis</b>
<b>17:15 - 17:45</b>	<b>Entrega e apresentação do Prémio de Doutoramento em Ecologia</b> Moderadores: Maria Amélia Martins-Loução, Cristina Máguas e João Gonçalves
<b>17:45 - 18:10</b>	Ricardo Rocha - Efeito da regeneração da floresta secundária em morcegos neotropicais de uma paisagem fragmentada
<b>18:10 - 18:30</b>	Alice Nunes - Plant functional trait response to climate in Mediterranean drylands: contribution to restoration and combat of desertification
<b>18:30 - 18:50</b>	Elsa Teresa Rodrigues - Ocorrência, destino e efeito da azoxistrobina nos ecossistemas aquáticos
<b>20:00 - 22:30</b>	<i>Jantar convívio</i>



Horas	Dia 10 Tarde
	<b>Ecologia aplicada: Modelação e soluções naturais</b> Moderadores: Luis Miguel Rosalino & Pedro Pinho
<b>14:30 - 15:00</b>	<b>Pedro Pinho</b> - The importance of measuring and modelling the performance of nature-based solutions to solve environmental problems
<b>15:00 - 15:15</b>	Ana Leal - Uso de cenários de futuro na gestão da heterogeneidade espacial para aves em montados de sobreiro
<b>15:15 - 15:30</b>	Melanie Koebel - Evaluating reforestations as an adaptation to a climate change scenario in Alentejo
<b>15:30 - 15:45</b>	Filipa Soares - Is the existing protected network adequate for the conservation of the endemic-rich avifauna of São Tomé Island?
<b>15:45 - 16:00</b>	<i>Café</i>
<b>16:00 - 16:10</b>	Mariana Marques - Resposta de uma comunidade de mesocarnívoros à perturbação antropogénica induzida pelas opções de gestão
<b>16:10 - 16:20</b>	Ana Júlia Pereira - Avaliação do sucesso da recuperação do sistema dunar de São João da Caparica: o estabelecimento e desenvolvimento da vegetação
<b>16:20 - 16:30</b>	Catarina Pinheiro Laranjeira - Efeito das mudanças na cobertura/uso do solo sobre os serviços ecossistémicos de regulação em Braga (1990-2012)
<b>16:30 - 16:40</b>	Teresa Dias - N-driven trade-offs between ecosystem services provided by biocrusts in Mediterranean shrublands
<b>16:40 - 16:50</b>	Filipa Monteiro - Agroecologia nos sistemas agrícolas da África Ocidental
<b>16:50 - 17:00</b>	Filipa Monteiro - Agrigenómica: espécies silvestres como fontes importantes de novas características agronómicas
<b>17:00 - 17:30</b>	<i>Avaliação e discussão de painéis</i>
<b>17:30 - 17:45</b>	<b>Apresentação do Melhor Painel</b>

Horas	Dia 11
<b>11:30 - 13:00</b>	Visita guiada às exposições presentes no Museu Nacional de História Natural e da Ciência - Rua da Escola Politécnica 56 - 58
<b>15:00 - 17:00</b>	Visita guiada e comentada à exposição Bordalo II - Rua de Xabregas, 49

# Índice

<b>Programa</b>	<b>7</b>
<b>Biodiversidade: dos genes aos ecossistemas</b>	<b>21</b>
<b><i>Palestra Plenária</i></b>	<b>23</b>
<i>Modelação ecológica do efeito de políticas agrícolas sobre a biodiversidade</i>	23
Moreira, Francisco	23
<i>Os efeitos das plantações de eucalipto no funcionamento dos ribeiros à escala local, regional e global</i>	24
Ferreira, Verónica <sup>1*</sup> ; Boyero, Luz <sup>2</sup> ; Calvo, Clementina <sup>3</sup> ; Correa, Francisco <sup>4</sup> ; de Mello, Franco Teixeira <sup>3</sup> ; Figueroa, Ricardo <sup>5</sup> ; Gonçalves, José Francisco Jr. <sup>6</sup> ; Goyenola, Guillermo <sup>3</sup> ; Graça, Manuel A.S. <sup>1</sup> ; Hepp, Luiz U. <sup>7</sup> ; Kariuki, Samuel <sup>8</sup> ; Lopez-Rodriguez, Anahi <sup>3</sup> ; Mazzeo, Néstor <sup>3</sup> ; M'Erimba, Charles <sup>8</sup> ; Peil, Alessandra <sup>6</sup> ; Pozo, Jesús <sup>2</sup> ; Rezende, Renan <sup>6</sup>	24
<i>Plantação de Eucalipto afeta a densidade mas não na condição corporal de micromamíferos</i>	25
Teixeira, Daniela	25
<i>The introduced fungus Amanita muscaria associated with exotic American pine plantations worldwide is Eurasian and echoes historical events.</i>	26
Gonçalves, S.C. <sup>1</sup> , Mesquita <sup>1</sup> , N.; Bittleston <sup>2</sup> , L.; Vargas <sup>3</sup> , N.; Dickie <sup>4</sup> , I.A.; Geml <sup>5</sup> , J.; Pringle <sup>6</sup> , A.	26
<i>Abandonment of traditional salt-pans promotes Carpobrotus edulis invasion in South Portugal.</i>	27
Chozas, Sergio <sup>1</sup> and Chefaoui Rosa M. <sup>2</sup>	27
<i>Pausa para o chá no Montado – decomposição da folhada em regimes diferentes de exclusão e de pastagens</i>	28
Serrano, Helena Cristina <sup>*</sup> ; Príncipe, Adriana; Köbel, Melanie; Pinho, Pedro; Santos-Reis, Margarida; Branquinho, Cristina	28
<i>O valor do Montado para os cidadãos portugueses: um inquérito à escala nacional</i>	29
Rosário, Inês T. <sup>1</sup> ; Koetse, Mark <sup>2</sup> ; Rebelo, Rui <sup>1</sup> & Santos-Reis, Margarida <sup>1</sup>	29
<i>Estará o Homem a prestar os serviços necessários a preservação das estepes Cerealíferas da Península Ibérica?</i>	30
Gameiro, João <sup>1*</sup> ; Franco, Aldina <sup>2</sup> ; Silva, João Paulo <sup>1,3,4</sup> ; Palmeirim, Jorge <sup>1</sup>	30
<i>Serviços dos ecossistemas e saúde do solo: os invertebrados como bioindicadores em espaços verdes de Lisboa</i>	31
Mendes, Raquel C. <sup>*</sup> ; Grilo, Filipa; Gonçalves, Paula; Branquinho, Cristina; Santos-Reis, Margarida	31
<i>O que leva um réptil diurno a sair à noite?</i>	32
Esteves, Fernando <sup>1</sup> ; Catry, Paulo <sup>2</sup> ; Rebelo, Rui <sup>1</sup>	32

<i>Métodos de amostragem quantitativos para o mexilhão-de-rio ameaçado Margaritifera margaritifera</i>	33
Reis, Joaquim <sup>1,2</sup> , Pires, Daniel <sup>2</sup> & Torralba-Burrial, António <sup>3</sup>	33
<i>Range contraction and the importance of stream headwater refugia for the endangered Pyrenean desman in Northeast Portugal</i>	34
Quaglietta, Lorenzo <sup>1,2</sup> , Paupério, Joana <sup>1</sup> , Martins, Filipa MS <sup>1</sup> , Alves, Paulo Célio <sup>1,3,4</sup> , Beja, Pedro <sup>1,2</sup>	34
<b>Ecologia e Sociedade: Ecossistemas Urbanos e Saúde Pública</b>	<b>35</b>
<b><i>Palestra Plenária</i></b>	<b>37</b>
<i>Urban Ecosystems and the Public Health Challenges</i>	37
Ribeiro, Cristina	37
<i>Feeding the cities of the future with agricultural tools and crop varieties from the past?</i>	38
Ulm, Florian; Avelar, David; Dias, Teresa; Máguas, Cristina; Cruz, Cristina	38
<i>As hortas urbanas como factor de coesão social</i>	39
Grilo, Filipa*; Gonçalves, Paula; Branquinho, Cristina; Santos-Reis, Margarida	39
<i>A influência da vegetação em pequenos espaços verdes na mitigação do efeito ilha de calor urbano em Lisboa</i>	40
Viveiros, Raquel	40
<i>Infraestruturas Verdes, Estrutura Ecológica e Resiliência Urbana. O Município Setúbal</i>	41
Monteiro, Renato; Ferreira, José Carlos; Silva, Vasco Raminhas <sup>1</sup>	41
<i>Biodiversidade e bem-estar em parques da cidade de Lisboa</i>	42
Gonçalves, Paula; Grilo, Filipa; Mendes, Raquel; Vieira, Joana; Brilhante, Miguel; Luz, Ana; Branquinho, Cristina; Santos-Reis, Margarida	42
<i>Borrelia wingmen: dispersal and maintenance of Borrelia burgdorferi s.l. by birds</i>	43
Norte, A.C., Ramos, J.A., Araújo, P.M. da Silva, L.P., Heylen, D., Costantini, D., Eens, M., Núncio, M.S, Lopes de Carvalho, I.	43
<i>SIMBAC – Servidor Web para previsão da bioacumulação de compostos orgânicos hidrofóbicos na cadeia trófica e impacto na saúde humana.</i>	44
Ribeiro, D.C.*, Brito, A.G. <sup>2</sup> , Guilhermino, L.	44
<i>Efeitos da sinergia entre parasitação e aumento da temperatura devido a alterações climáticas entre o parasita Anilocra frontalis e o gobiídeo Pomatoschistus microps.</i>	45
Cereja, Rui; Dias, Marta; Mendonça, Vanessa; Gil, Fátima; Vinagre, Catarina.	45
<i>Uma abordagem socio-ecológica para a conservação de espécies protegidas em ambientes antrópicos: o caso da lontra Neotropical</i>	46
Dias, Sofia V.*; Pedroso, Nuno M.; Verdade, Luciano M.; Prado, Bárbara; Almeida, Nain; Zanetti, Victor e Santos-Reis, Margarida	46
<b>Prémios de Doutoramento em Ecologia</b>	<b>47</b>
<i>Efeito da regeneração da floresta secundária em morcegos neotropicais de uma paisagem fragmentada</i>	49
Rocha, Ricardo; Ovaskainen, Otso; López-Baucells, Adrià; Farneda, Fábio Z; Sampaio, Erica M; Bobrowiec, Paulo ED; Cabeza, Mar; Palmeirim, Jorge M; Meyer, Christoph FJ	49

<i>Plant functional trait response to climate in Mediterranean drylands: contribution to restoration and combat of desertification</i>	50
Nunes, Alice <sup>1</sup> , Köbel, Melanie <sup>1</sup> , Pinho, Pedro <sup>1,2</sup> , Matos, Paula <sup>1</sup> , de Bello, Francesco <sup>3</sup> , Correia, Otília <sup>1</sup> & Branquinho, Cristina <sup>1</sup>	50
<i>Ocorrência, destino e efeito da azoxistrobina nos ecossistemas aquáticos</i>	51
Rodrigues, Elsa Teresa	51
<b>Ecologia marinha: Impactos Humanos e Conservação</b>	<b>53</b>
<b><i>Palestra Plenária</i></b>	<b>55</b>
<i>Usando a ecologia do movimento para informar a gestão e conservação marinha</i>	55
Afonso, Pedro	55
<i>A importância dos mangais de São Tomé: percepções e serviços ecossistémicos</i>	56
Afonso, Filipa <sup>A*</sup> ; Brito, Ana <sup>A,B</sup> ; Chainho, Paula <sup>A</sup> ; de Lima, Ricardo F.C, <sup>D,E</sup> ; Gonçalves, Márcio <sup>F,G</sup> ; Heumüller, Joshua Alexander <sup>A</sup> ; Ribeiro, Filipe <sup>A</sup> ; Félix, Pedro M.A	56
<i>Embaixadores pela biodiversidade – Literacia oceânica e sustentabilidade de comunidades costeiras</i>	57
Cardona, Fábio; Ferreira, José Carlos; Vasconcelos, Lia; Silva, Flávia; Monteiro, Renato	57
<i>Diversidade e Fenologia dos Peixes como Ferramentas para Determinar a Diversidade Funcional nos Mangais da Ilha de São Tomé (São Tomé e Príncipe)</i>	58
Heumüller, Joshua Alexander <sup>1</sup> ; Afonso, Filipa <sup>1</sup> ; Brito, Ana <sup>1,2</sup> ; Chainho, Paula <sup>1</sup> ; de Lima, Ricardo F. <sup>3,4,5</sup> ; Gonçalves, Márcio <sup>6,7</sup> ; Oquiongo, Gabriel <sup>4</sup> ; Ribeiro, Filipe <sup>1</sup> ; Félix, Pedro M. <sup>1</sup>	58
<i>Microplásticos em estações de tratamento de águas residuais em Portugal</i>	59
Gouveia, Ricardo <sup>1</sup> , Antunes, Joana <sup>1,2*</sup> , Sobral, Paula <sup>1,2</sup> , Amaral, Leonor <sup>1</sup>	59
<i>Stress térmico e capacidade de aclimação em águas tropicais – uma abordagem experimental, com múltiplos endpoints, em organismos intertidais</i>	60
Madeira, Carolina <sup>*</sup> ; Mendonça, Vanessa; Leal, Miguel C., Flores, Augusto A.V.; Cabral, Henrique N.; Diniz, Mário S.; Vinagre, Catarina	60
<i>Detecting fish spawning aggregations through automatic recognition of breeding vocalizations</i>	61
Vieira, Manuel <sup>1</sup> , Amorim, M. Clara P. <sup>2</sup> e Fonseca <sup>1</sup> , Paulo J.	61
<i>Metodologia Integrada de Parâmetros Ecológicos e Ecotoxicológicos em Estudos de Monitorização de Ecossistemas Costeiros</i>	62
Vieira, L.R. <sup>1*</sup> ; Morgado, F. <sup>2</sup> ; Nogueira, A.J.A. <sup>2</sup> ; Soares, A.M.V.M. <sup>2</sup> ; Guilhermino, L. <sup>1</sup>	62
<i>Transgenerational responses of a gammarid amphipod to ocean acidification: effects on reproductive traits, mate detection and metabolism</i>	63
Borges, Francisco <sup>*</sup> ; Figueiredo, Cátia; Sampaio, Eduardo; Rosa, Rui; Grilo, Tiago F.	63
<i>Rejeições de pesca permitem a coexistência de duas espécies de gaivota no Algarve</i>	64
Calado, Joana G. <sup>1</sup> , Matos, Diana, Ramos, Jaime A., Paiva, Vítor H.	64
<b>Ecologia Aplicada: Modelação e Soluções Naturais</b>	<b>65</b>
<b><i>Palestra Plenária</i></b>	<b>67</b>
<i>The importance of measuring and modelling the performance of nature-based solutions to solve environmental problems</i>	67
Pinho, Pedro <sup>*</sup> ; Mexia, Teresa; Cruz de Carvalho, Ricardo; Aleixo, Cristiana; Branquinho, Cristina	67

<i>Uso de cenários de futuro na gestão da heterogeneidade espacial para aves em montados de sobre</i>	68
Leal, Ana I1; Rainho, Ana 2; Martins, Ricardo C. 2; Granadeiro, José P. 3 & Palmeirim, Jorge M.2	68
<i>Evaluating past reforestations success to use forest as an adaptation strategy to a climate change scenario in Alentejo</i>	69
Köbel, Melanie; Nunes, Alice; Príncipe, Adriana; Vizinho, André; Serrano, Helena; Soares, Cristina; Pinho, Pedro; Branquinho, Cristina*	69
<i>Is the existing protected network adequate for the conservation of the endemic-rich avifauna of São Tomé Island?</i>	70
Soares, Filipa1,2,*; de Lima, Ricardo F.1,2,3; Santana, Aristides3; Soares, Estevão3,4; Palmeirim, Jorge1,2	70
<i>Resposta de uma comunidade de mesocarnívoros à perturbação antropogénica induzida pelas opções de gestão</i>	71
Marques, Mariana; Curveira-Santos, Gonçalo; e Santos-Reis, Margarida	71
<i>Avaliação do sucesso da recuperação do sistema dunar de São João da Caparica: o estabelecimento e desenvolvimento da vegetação</i>	72
1*Pereira, A.J., 1,3Mexia, T., 2Silva, P., 2Lopes, N., 2Freitas, C., 1Lobo Dias, S., 1,4Pinho, P., 1Branquinho, C. & 1Correia, O.	72
<i>Efeito das mudanças na cobertura/uso do solo sobre os serviços ecossistémicos de regulação em Braga (1990-2012)</i>	73
Pinheiro, Catarina de Almeida & Laranjeira, Maria Manuela	73
<i>N-driven trade-offs between ecosystem services provided by biocrusts in Mediterranean shrublands</i>	74
Dias, Teresa*1, Crous, Casparus J.1, Ochoa-Hueso, Raul2, Manrique, Esteban3, Martins-Loução, Maria Amélia1, Cruz, Cristina1	74
<i>Agroecologia nos sistemas agrícolas da África Ocidental</i>	75
Monteiro, Filipa1,2; Romeiras, Maria Manuel1,2; Catarino, Luís1	75
<i>Agrigenómica: espécies silvestres como fontes importantes de novas características agronómicas</i>	76
Monteiro, Filipa1,2; Romeiras, Maria Manuel1,2	76
<b>Posters</b>	<b>77</b>
<b>Biodiversidade: dos genes aos ecossistemas</b>	<b>79</b>
<i>What is biodiversity? A general public's perspective</i>	81
Vieira da Silva, Carina1*; Casetta, Elena1,2	81
<i>Conservation Evidence, um repositório global de evidências sobre intervenções de conservação</i>	82
Equipa Conservation Evidence	82
<i>Trabalhar para a coexistência entre o Homem e o lobo</i>	83
Petrucci-Fonseca, Francisco1,2,3; Ambrósio, Isabel3; Brandão, Ricardo4; Borges, Carla5; Carvalho, Joaquim6; Espírito-Santo, Clara3; García, Emilio José3; Ferrão da Costa, Gonçalo3; Palacios, Vicente3; Pinto de Andrade, Luís6; Rainha, Luís3; Ribeiro, Sílvia3; Santos, Rita3; Simões, Fernanda5 & Várzea Rodrigues, João6	83
<i>Seasonal dynamics of macroinvertebrates communities in alpine ponds</i>	84

Martins, Fábio S.1*, Formigo, Nuno E1,2, Antunes, Sara C1,2	84
<i>A Conservação da Natureza na perspetiva de alunos do 1º ciclo do Ensino Básico</i>	85
Gonçalves, Mariana Toscano; Leal, Ana Isabel2; Fonseca, Carlos1; Rosalino, Luís Miguel1	85
<i>Venha conhecer os Insetos Endémicos de Portugal Continental</i>	87
Gameiro, João1*, Farminhão, João2	87
<i>Silurus glanis, a Portuguese gastronomy "aficionado"? - Preliminary findings</i>	88
1,2Ferreira, Marco; 1,3Gago, João; 1Gkenas, Christos; 1,2Quintella, Bernardo; 1Ribeiro, Filipe88	88
<i>Serviços de ecossistema em Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural no Entre Douro e Minho</i>	89
Buchadas, Ana 1; Moreira, Francisco1,2; Lomba, Ângela1	89
<i>Dispersão de sementes por aves florestais em São Tomé</i>	90
Coelho, Ana Isabel*1, Heleno, Ruben*2, Lima, Ricardo Faustino*1	90
<i>Can scats be a misleading ecological tool? More evidences from northeastern Portugal</i>	91
Alexandre, Marta; Rosalino, Luís Miguel; Hipólito, Dário; Fonseca, Carlos; Ferreira, Eduardo	91
<i>Diet of the Pikeperch - Sander Lucioperca (Linnaeus, 1758) - in two reservoirs of the Tagus basin.</i>	92
1Ribeiro, Diogo; 2,3Gago, João; 3Gkenas, Christos; 3Ribeiro, Filipe	92
<i>O efeito da temperatura e azoto no fotobionte dos líquenes Flavoparmelia caperata e Parmotrema hypoleucinum</i>	93
Gouveia, C.; Cruz, C.; Munzi, S.	93
<i>Drought events in salinised streams: effects on leaf litter decomposition</i>	94
Simões, Sara; Gonçalves, Ana Lúcia; Bärlocher, Félix; Canhoto, Cristina	94
<i>Homogeneização biótica de macroinvertebrados promovida por espécie exótica: implicações para o processamento da matéria orgânica</i>	95
Ribeiro Pazianoto, Laryssa Helena1; Pinha, Gisele Daiane; Bosquê Contieri, Beatriz; Benedito, Evanilde	95
<i>A invasão de florestas nativas por Acacia spp. pode afetar a decomposição da folhada em ribeiros</i>	96
Pereira, Ana1*; Sobral, Olímpia1; Figueiredo, Albano2; Ferreira, Verónica1	96
<i>Trait-shifts more important than plasticity for invasive success: a comparison of three Centaurea congeners.</i>	97
Montesinos, Daniel	97
<b>Ecologia e Sociedade: Ecossistemas urbanos e saúde pública</b>	<b>98</b>
<i>Agrodiversidade e Bem-estar Humano: Permacultura Urbana na HortaFCUL</i>	100
Mendes, Diogo#; Reynaud, Renata; Avelar, David	100
<i>Gestão de conflitos de atividades marinhas na costa Noroeste Portuguesa – Projeto ECOAST.</i>	101
Ribeiro, D.C.*, Vieira, L.R., Guilhermino, L.	101
<i>Contribuição para o Estudo da Remoção do Composto 17 <math>\alpha</math>-Ethinilestradiol de uma Água Residual Urbana Tratada através da adição de Ácido Peracético</i>	102
Semedo, Flávia*; Maurício, Rita; Noronha, João Paulo; Diniz, Mário	102

<i>Contribuição para o Estudo da Remoção do Composto 17β-Estradiol de uma Água Residual Urbana Tratada através da adição de Ácido Peracético</i>	103
Jorge, Joana*; Maurício, Rita; Noronha, João Paulo; Diniz, Mário	103
<i>A importância dos açudes para a manutenção da fauna silvestre em paisagens antrópicas</i>	104
Pedroso, Nuno M1,2,*; Santos-Reis, Margarida2 & Verdade, L.M.1	104
<i>Produção de Biofertilizante na região centro-su fluminense e sua possível aplicabilidade na agricultura</i>	105
Costa, Rayanne. Freitas, Fábio.	105
<i>Teste de métricas ecológicas na estrutura e composição da macrofauna bentónica</i>	106
Ramos, Sandra Martins1; Vaz, Ana Paula de Melo e Silva2	106
<b>Ecologia Marinha: Impactos humanos e conservação</b>	<b>108</b>
<i>Aclimação térmica do peixe <i>Amphiprion ocellaris</i>: resposta integrada de biomarcadores a um cenário de aumento de temperatura num ambiente tropical</i>	110
Madeira, Carolina*; Madeira, Diana; Diniz, Mário S.; Cabral, Henrique N.; Vinagre, Catarina	110
<b>Ecologia aplicada: Restauração ecológica e Modelação e soluções naturais</b>	<b>112</b>
<i>Microbial inoculants as a strategy for improving grassland productivity</i>	114
Tavares, João; Carolino, Manuela; Cruz, Cristina	114
<i>Towards better and cheaper ecological restoration of quarry slopes</i>	115
Oliveira, Graçaa; Mexia, Teresaab; Clemente, Adelaidea; Nunes, Alicea; Anjos, Andreiaa; Moedas, Ana Ritaa & Correia, Otíliaa	115
<i>Can restoration actions favour invasive species?</i>	116
Anjos, A.1, Oliveira, G.1, Mexia, T.1,2, Costa, C.1 & Correia, O.1	116
<i>Avaliação do Sucesso de uma Restauração Ecológica em Pedreiras Calcárias Através da Resiliência ao Fogo</i>	117
Anjos, Andreia1; Mexia, Teresa2; Clemente, Adelaide1; Correia, Otília1	117
<i>Is the invasive West African giant snail <i>Archachatina marginata</i> displacing the Gulf of Guinea endemic <i>Archachatina bicarinata</i>?</i>	118
Panisi, Martina1,2,*; Soares, Filipa1,2; Oquiongo, Gabriel3; Palmeirim, Jorge1,2 ; de Lima, Ricardo F.1,2,3	118
<i>Estabelecimento do agente de controlo natural <i>Trichilogaster acaciaelongifoliae</i> para o controlo de <i>Acacia longifolia</i>, planta invasora em Portugal</i>	119
Marchante, Hélia1,2,*; López-Núñez, Francisco A.1, Palhas, Jael1, Freitas, Helena1, Marchante, Elizabeth1	119
<i>Assessing cork oak woodland spectral response to climate variability</i>	120
Soares, C.*, Gómez-Candón, D., Silva, J.M.N., Cerasoli, S.	120
<i>Roadkill hotspots of wild mammals correspond to the hotspots of species included in this group and to those of other vertebrate groups?</i>	121
Carvalho, Firmino Carine 1; Iannini Custódio, Ana Elizabeth2; Marçal Júnior, Oswaldo2.	121
<i>Avaliação espacial dos habitats para herbívoros para um projeto de Assilvestramento</i>	122
Corrêa, Jorge1,2; Duarte, Cláudio M.1; Campôa, João1; Correia, Daniel1	122

<i>Influência da detetabilidade nos padrões de co-ocorrência de coelho-bravo e javali numa paisagem Mediterrânica</i>	123
Barros, Ana Luísa 1; Curveira-Santos, Gonçalo 1; Marques, Tiago André 2; e Santos-Reis, Margarida 1	123
<i>Organização espacial do texugo europeu (Meles meles L., 1758) na Companhia da Lezírias, SA</i>	124
Silva, Marcelo Gomes	124
<i>Space use and movements of Cabrera voles (Microtus cabreræ) near roads: effects of spatial constraints</i>	125
Fernandes, N. 1,2, Ferreira, E.1,2 , Pita, R.1,2 , Mira, A.1,2 , Santos, S. 1,2	125
<i>"Cada macaco no seu galho!": até quando? Estrutura genética de populações de colobíneos sujeitas a diferentes pressões antrópicas</i>	126
Oliveira, Rúben1; Fernandes, Carlos1; Chikhi, Lounés23; Minhós, Tânia245	126
<i>Integrating ecology and evolutionary theory: A game changer for biodiversity conservation?</i>	127
Di Marco, Silvia	127
<i>Serviços dos ecossistemas: um parque urbano visto à lupa</i>	128
Mexia, Teresaab, Vieira, Joanab, Príncipe, Adrianab, Anjos, Andreiab, Silva, Patríciac, Lopes, Nunoc, Freitas, Catarinac, Santos-Reis, Margaridab, Correia, Otíliab, Branquinho, Cristinab, Pinho, Pedrobd	128
<i>Telhados verdes – soluções de baixa manutenção para melhorar o fornecimento de serviços dos ecossistemas em áreas urbanas</i>	129
Costa, Catarina1, Anjos, Andreia1, Mexia, Teresa1,2, Cruz de Carvalho, Ricardo1, Köbel, Melanie1, Panão, Marta3, Correia, Otília1, Branquinho, Cristina1.	129
<b>Contactos</b>	<b>131</b>



# Biodiversidade: dos genes aos ecossistemas



## Palestra Plenária

### **Modelação ecológica do efeito de políticas agrícolas sobre a biodiversidade**

Moreira, Francisco  
Centro de Ecologia Aplicada. CIBIO/INBIO  
Instituto Superior de Agronomia. Lisboa  
Email: [fmoreira@isa.ulisboa.pt](mailto:fmoreira@isa.ulisboa.pt)

No contexto mediterrânico em que, maioritariamente, nos inserimos, a agricultura desempenha um papel muito importante na manutenção ou perda de biodiversidade no país. Sistemas tradicionais associados a áreas agrícolas com valor natural representam um importante repositório de biodiversidade e diferentes serviços de ecossistemas. Todavia, estes sistemas podem ser alterados quer pela intensificação, quer pelo abandono agrícola. Estas decisões de gestão são tomadas individualmente pelo agricultor/gestor, mas são frequentemente ditadas por constrangimentos políticos e socio-económicos, e acarretam impactos (positivos ou negativos) sobre a biodiversidade.

Nesta apresentação será apresentado um resumo da investigação realizada nos últimos 20 anos sobre esta temática, com um focus nas diferentes abordagens possíveis para avaliar o efeito da actividade agrícola sobre a biodiversidade (e serviços dos ecossistemas) desde o nível mais genérico do sistema de produção agrícola ao nível da gestão da parcela.

## Os efeitos das plantações de eucalipto no funcionamento dos rios à escala local, regional e global

Ferreira, Verónica<sup>1\*</sup>; Boyero, Luz<sup>2</sup>; Calvo, Clementina<sup>3</sup>; Correa, Francisco<sup>4</sup>; de Mello, Franco Teixeira<sup>3</sup>; Figueroa, Ricardo<sup>5</sup>; Gonçalves, José Francisco Jr.<sup>6</sup>; Goyenola, Guillermo<sup>3</sup>; Graça, Manuel A.S.<sup>1</sup>; Hepp, Luiz U.<sup>7</sup>; Kariuki, Samuel<sup>8</sup>; Lopez-Rodriguez, Anahi<sup>3</sup>; Mazzeo, Néstor<sup>3</sup>; M'Erumba, Charles<sup>8</sup>; Peil, Alessandra<sup>6</sup>; Pozo, Jesús<sup>2</sup>; Rezende, Renan<sup>6</sup>

<sup>1</sup>MARE-Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Dept Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Portugal. <sup>2</sup>Lab Ecología de Ríos, Dept Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco/EHU, España. <sup>3</sup>Grupo de Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos, Dept Ecología y Gestión Ambiental, Centro Universitario de la Región Este-Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. <sup>4</sup>Lab Ecotoxicología, Dept Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile. <sup>5</sup>Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile. <sup>6</sup>AquaRiparia/Dept Ecologia, Inst Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasil. <sup>7</sup>Dept Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil. <sup>8</sup>Dept Biological Sciences, Egerton University, Kenya. \*[veronica@ci.uc.pt](mailto:veronica@ci.uc.pt)

Os pequenos rios de floresta constituem a maioria dos cursos de água em muitas bacias hidrográficas. A vegetação ripária contribui com grandes quantidades de detritos vegetais para o leito destes rios e a sua decomposição pela comunidade microbiana e por invertebrados detritívoros permite a incorporação da energia e nutrientes de origem vegetal na teia alimentar aquática. Dada a forte dependência das comunidades aquáticas das folhas de origem terrestre e a grande interface entre a linha de água e o meio terrestre, as comunidades e processos aquáticos são muito sensíveis a alterações na floresta circundante, p.e. por via da silvicultura.

O eucalipto (*Eucalyptus*), nativo da Austrália, é o segundo género de árvore mais usado globalmente em silvicultura, a seguir ao pinheiro (*Pinus*). Em Portugal é a espécie arbórea com maior cobertura florestal (812 mil ha em 2010), perfazendo mais de 1.5 milhões ha na Península Ibérica e mais de 20 milhões ha a nível global. A substituição da floresta nativa por plantações de eucalipto pode levar a alterações nas características dos detritos que entram nos rios e a alterações na hidrologia e características da água. Estas alterações podem afectar as comunidades e os processos aquáticos e logo o normal funcionamento dos rios.

Neste trabalho, avaliamos o efeito das plantações de eucalipto na decomposição de folhas – um processo fundamental nos pequenos rios de floresta – a três escalas: local (centro de Portugal, por meio de uma experiência de campo), regional (Península Ibérica, por meio de uma meta-análise de estudos prévios) e global (7 regiões na área de distribuição das plantações de eucalipto, por meio de uma experiência colaborativa). A decomposição das folhas foi mais lenta em rios de eucalipto do que em rios de floresta nativa, principalmente para folhas de alta qualidade nutritiva e nas situações onde os detritívoros participam no processo, em resultado de fortes alterações nas comunidades destes organismos. A decomposição microbiana de folhas de baixa qualidade nutritiva parece não ser afectada por alterações da floresta, apesar de diferenças nas comunidades de microorganismos entre os dois tipos de rio, provavelmente devido à grande redundância funcional entre os microorganismos.

As plantações de eucalipto afectam o funcionamento dos rios de floresta, principalmente os que recebem naturalmente folhada de alta qualidade e onde os detritívoros são abundantes. A manutenção de um corredor de floresta ripária nativa poderá mitigar os efeitos das plantações de eucalipto nos rios.

## Plantação de Eucalipto afeta a densidade mas não na condição corporal de micromamíferos

Teixeira, Daniela

Centre for Ecology, Evolution and Environmental Change (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal, dfteixeira@fc.ul.pt

As plantações florestais, particularmente os eucaliptais, são importantes sistemas criados pelo homem na Europa, especialmente em Portugal, onde atualmente estes representam a maior fração de áreas florestais. As plantações de eucaliptos poderão ter impactos nas comunidades de vertebrados na Europa, no entanto, estes raramente foram avaliados, embora seja comum entender que tais impactos dependem do tipo, da forma e da disposição espacial dos elementos da paisagem.

Assim, neste estudo, testamos os efeitos das plantações de eucaliptos e dos ecossistemas nativos semi-naturais envolventes na densidade de micromamíferos, bem como os efeitos das plantações de eucaliptos sobre a condição corporal e a carga ectoparasitária (ácaros, carraças e pulgas) dos mesmos, no centro de Portugal. Utilizamos "Spatially Explicit Capture-Recapture Models (SECR)" para estimar a densidade, e Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM) para testar os efeitos do tipo de habitat e da composição do subcoberto e da estrutura da densidade de micromamífero.

Os nossos resultados não mostraram efeito significativo dos eucaliptais na densidade de micromamíferos, mas que a presença de um subcoberto arbustivo desenvolvido está positivamente relacionada à densidade, provavelmente porque fornece recursos alimentares e refúgio. Ao nível das espécies, apenas encontramos um efeito negativo das plantações de eucaliptos na densidade do rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*), provavelmente porque essas florestas não fornecem os seus recursos alimentares preferidos (por exemplo, bolotas), esta hipótese foi ainda suportada pelo efeito positivo de proximidade de ecótonos a que provavelmente resultou em maior disponibilidade de alimentos. Esses resultados ressaltam que o impacto das plantações de eucaliptos em micromamíferos é principalmente dependente das espécies e determinado pela gestão e pela localização de manchas de habitat nativo.

Através do método de captura-recaptura, utilizamos o "Scaled Mass Index (SMI)" para estimar a condição corporal e o número de carraças e pulgas dos micromamíferos por forma a avaliar a carga ectoparasitária. Aplicamos uma abordagem de GLMM para testar a influência da espécie, gênero, habitat, estação e cobertura do subcoberto arbustivo, sobre o fator SMI e ectoparasitas. Capturamos 681 indivíduos e descobrimos que a condição corporal não foi afetada pelas plantações de eucaliptos, mas foi menor para os machos e maior na primavera. No entanto, os animais capturados nas plantações de eucaliptos e na primavera tiveram maiores cargas parasitárias, bem como os machos, especialmente *A. sylvaticus*. Os padrões da condição corporal parecem ser determinados pelos machos que exigem comportamento reprodutivos/territoriais, enquanto que os eucaliptais promovem a prevalência de ectoparasitas (por exemplo, induzida por perturbações do habitat). Os resultados destacam que as plantações podem ter efeitos deletérios sobre a vida selvagem, mas a avaliação do impacto das paisagens antrópicas sobre a vida selvagem deve abranger vários indicadores bio-ecológicos, uma vez que o uso de um conjunto restrito (por exemplo, condição corporal) pode induzir uma visão tendenciosa.

## The introduced fungus *Amanita muscaria* associated with exotic American pine plantations worldwide is Eurasian and echoes historical events.

Gonçalves, S.C.<sup>1</sup>, Mesquita<sup>1</sup>, N.; Bittleston<sup>2</sup>, L.; Vargas<sup>3</sup>, N.; Dickie<sup>4</sup>, I.A.; Geml<sup>5</sup>, J.; Pringle<sup>6</sup>, A.

<sup>1</sup>Centre for Functional Ecology, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal.  
[scgoncal@uc.pt](mailto:scgoncal@uc.pt)

<sup>2</sup>Department of Civil and Environmental Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA

<sup>3</sup>Laboratory of Mycology and Plant Pathology, University of Los Andes, Bogotá, Colombia

<sup>4</sup>Bio-Protection Research Centre, Lincoln University, New Zealand

<sup>5</sup>Naturalis Biodiversity Center, 2333CC Leiden, The Netherlands

<sup>6</sup>Departments of Botany and Bacteriology, University of Wisconsin, Madison, USA

*Amanita muscaria* sensu lato is an eye-catching and easily noticed ectomycorrhizal fungus, the red-and-white spotted mushroom of fairy tales. However, it comprises multiple clades that are considered different species according to the phylogenetic species concept. Members of this northern hemisphere species complex have been co-introduced with members of the Pinaceae (e.g. the American species *P. contorta*, *P. patula*, and *P. radiata*) to many locations in the southern hemisphere, and south of its native range in the northern hemisphere. Which phylogenetic species are introductions, and whether more than one phylogenetic species of the *A. muscaria* complex has been introduced to new ranges, is unclear. Nor do we know if multiple species co-occur in introduced ranges. We hypothesized that the cryptic species of *A. muscaria* possess distinct environmental niches, and that environmental niche models of the different clades would predict which species are introduced to different parts of the world. We also used ITS sequencing of *A. muscaria* from across its introduced ranges to ascertain the identity of the occurring species. Species distribution modelling predicts that both clade I (North America) and clade II (Eurasia) can grow in parts of the introduced ranges, in places including Chile, southern Brazil, Uruguay, New Zealand and southern Australia. But sequence data from many populations demonstrates that across its introduced ranges *A. muscaria* is mainly (so far solely) represented by clade II, the *A. muscaria* from Eurasia. We discuss our results in relation to the current knowledge of the ecology of each cryptic species, as well as in relation to historical information about co-introductions with exotic hosts.

## Abandonment of traditional salt-pans promotes *Carpobrotus edulis* invasion in South Portugal.

Chozas, Sergio<sup>1</sup> and Chefaoui Rosa M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Campo Grande, Edifício C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal..

<sup>2</sup> CCMAR - Centro de Ciências do Mar, CIMAR Laboratório Associado, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal.

Traditional coast salt exploitation has been developed over centuries in Portuguese saltmarshes. Decline of Portuguese salt industry started in the first third of the XX century, resulting in a progressive reduction of active *salinas* (saltworks in Portuguese). Currently, salt exploitation is limited to five coastal regions, and most of *salinas* have been abandoned. While active salt pans present quite a characteristic plant community, different plant communities inhabit abandoned ones, depending on the time since exploitation abandonment and the maintenance or not of salt water inputs. Ultimately, the resulting land use change may favor the invasion of opportunistic species.

We study the dynamics of halophyte communities associated with the invasion of *Carpobrotus edulis* over three salt-pan land use regimes in the Ria Formosa Natural Park (Algarve, Portugal). Plant cover and soil salinity were estimated in a total of 60 transects pertaining to two saltwork complexes harboring different time since exploitation abandonment. We performed a non-metric multidimensional scaling ordination of plant cover and identified the indicator species of each land use regime.

Our results showed that halophyte communities varied along a time since exploitation abandonment gradient. We also found that these time-based variations resulted in a salinity gradient that can ultimately be the responsible for the community dynamics of abandoned salt-pans.

Our analyses identified *C. edulis* as the keystone species of lately-abandoned salt-pans characterized by less saline soils and presenting clearly distinguishable communities from the other regimes. Given the high invasive potential of this alien in coastal areas, the maintenance of traditional saline activities is crucial to preserve this fragile wetland ecosystem.

## **Pausa para o chá no Montado – decomposição da folhada em regimes diferentes de exclusão e de pastagens**

Serrano, Helena Cristina\*; Príncipe, Adriana; Köbel, Melanie; Pinho, Pedro; Santos-Reis, Margarida; Branquinho, Cristina

Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa. \*hcserrano@fc.ul.pt

Foi iniciada em 2016 uma iniciativa, apoiada pela rede *International Long Term Ecological Research Network* (ILTER), que visa colher dados a nível mundial sobre factores que influenciam a decomposição de folhada, comparando diferentes biomas (*TeaComposition Initiative*). Nos 5 continentes, 450 locais aderiram ao projecto. Em Portugal estamos representados através do LTER Ria de Aveiro e pelo LTER Montado. Deste último, apresentamos aqui os resultados preliminares do primeiro ano de ensaio, sendo que faltam ainda mais duas amostragens anuais para o projecto terminar.

O local de ensaio escolhido situa-se no LTER Montado, na Companhia das Lezírias (Ribatejo), em terrenos de uso silvopastoral, nomeadamente zonas de pastagem de gado bovino. Foram seleccionadas 12 zonas com diferentes combinações de 2 factores: presença ou exclusão de gado (desde 2008 ou 1998) e pastagens naturais ou biodiversas (semeadas). Foi ainda feito um ensaio extra, em vaso, com solo do local das pastagens biodiversas.

O método, adaptado de Keuskamp et al. 2013, baseia-se no uso de sacos de folhada homogéneos (neste caso, sacos de chá comerciais LIPTON® que patrocinou o ensaio), enterrados junto à superfície do solo, que se deixam decompor naturalmente durante 3 meses, e um, dois e três anos. A diferença de peso inicial e final é a medida usada para estimar a taxa de decomposição em cada local.

São usados dois tipos de chá, com propriedades de decomposição diferentes, o que permite comparar taxas a curto e longo prazo: chá verde (decomposição rápida) e rooibos (decomposição lenta).

Os resultados da primeira amostragem, aos 3 meses após o início do ensaio, mostraram-se sem diferenças significativas entre os factores em estudo. Houve uma tendência para os locais com mais tempo de exclusão de gado terem taxas de decomposição mais baixas, enquanto que os locais com pastagens naturais e gado, terem taxas mais rápidas, mas ainda sem diferenças significativas. O ensaio começou no final de Junho de 2016 (no ensaio mundial, todos os participantes do hemisfério norte iniciaram nesta data, enquanto os do hemisfério sul iniciaram em Dezembro) e apesar da falta de chuva significativa (de Julho a Setembro apenas 14 mm) registaram-se em média 67% de perdas de massa nos sacos de chá verde e 11% nos de rooibos, confirmando as diferenças previstas devidas à diferente composição inicial.

Os resultados da amostragem ao fim de um ano (Junho de 2017) estão a ser avaliados e serão apresentados, pela primeira vez, no encontro da SPECO. Espera-se que tenha havido maior decomposição que na primeira amostragem, mas, no caso do chá verde, deve já ter atingido um plateau próximo do limite, ao contrário do chá rooibos. Espera-se também já observar algumas diferenças entre os factores em teste, visto haver diferenças no tipo de folhada natural presente nos locais, na compactação do solo e no nível e qualidade do azoto disponível.

## O valor do Montado para os cidadãos portugueses: um inquérito à escala nacional

Rosário, Inês T.<sup>1</sup>; Koetse, Mark<sup>2</sup>; Rebelo, Rui<sup>1</sup> & Santos-Reis, Margarida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> - cE3c -Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal <sup>2</sup> - Institute for Environmental Studies, VU University, De Boelelaan 1087, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands e-mail do autor correspondente: [itrosario@fc.ul.pt](mailto:itrosario@fc.ul.pt)

O Montado é um sistema agro-silvo-pastoril único, com elevado valor ecológico e socioeconómico. Apesar deste valor ser amplamente reconhecido pela comunidade científica, desconhece-se qual a perceção deste valor pelo cidadão comum. No atual cenário de ameaça a esta paisagem, importa esclarecer de que forma os cidadãos conhecem o Montado e até que ponto o valorizam e estão dispostos a contribuir para a sua preservação.

Neste contexto, para avaliar a importância que o Montado tem para os portugueses realizámos um inquérito a nível nacional focado em três objetivos principais: i. avaliar o conhecimento que a população tem sobre o Montado e os serviços prestados por este ecossistema; ii. avaliar se os cidadãos valorizam o Montado; e iii. analisar se os cidadãos estão dispostos a pagar por uma gestão mais sustentável. Para atingir os dois primeiros objetivos usaram-se perguntas de formato fechado e para o terceiro foi realizada uma experiência de escolha com 3 cenários e 3 atributos que variavam, nomeadamente a espécie de árvore dominante, a entidade gestora do dinheiro e o valor a pagar. O inquérito foi realizado recorrendo a uma empresa especializada com um painel de 1000 cidadãos distribuídos de forma equilibrada entre as cinco NUTS nível 2, segundo o género e a classe etária.

Os resultados revelaram que o conhecimento dos inquiridos acerca do Montado é relativamente reduzido, com cerca de 50% a responder frequentemente que não sabe. Ainda assim, os inquiridos consideraram este sistema relevante e atribuem importância aos diferentes elementos que o constituem, preferindo-os a outros como património edificado ou agricultura. Para além disso, estão dispostos a pagar para suportar os proprietários na adoção de cenários mais sustentáveis, com mais árvores e mais biodiversos, em comparação com o atual cenário de sobrepastoreio.

Estes resultados indicam que ainda há muito a fazer na divulgação dos valores ecológicos e culturais do montado, mas que, ainda assim, os cidadãos estão disponíveis para contribuir para melhorar a sustentabilidade desta paisagem cultural.

## **Estará o Homem a prestar os serviços necessários a preservação das estepes Cerealíferas da Península Ibérica?**

Gameiro, João<sup>1\*</sup>; Franco, Aldina<sup>2</sup>; Silva, João Paulo<sup>1,3,4</sup>; Palmeirim, Jorge<sup>1</sup>

<sup>1</sup>cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 1749-016 Lisboa, Portugal, <https://www.fc.ul.pt/>;

<sup>2</sup> School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich Research Park, Norwich, Norfolk, NR4 7TJ, United Kingdom, <https://www.uea.ac.uk/>;

<sup>3</sup> Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal, <https://www.isa.ulisboa.pt/>;

<sup>4</sup> REN Biodiversity Chair, CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos/InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal.

\* [J. Gameiro@hotmail.com](mailto:J.Gameiro@hotmail.com)

As áreas agrícolas e pastagens extensivas da Península Ibérica são essenciais para a conservação de um número considerável de espécies de aves estepárias, e representam uma parte importante da Rede Natura 2000. As pseudo-estepes da Península Ibérica foram originadas e mantidas através do desenvolvimento histórico de práticas agro-pastoris de baixa intensidade. Nesta medida, o Homem é um promotor de habitat estepário, pois são as suas actividades que mantêm uma estrutura da vegetação adequada, da qual estas aves estão altamente dependentes.

No entanto, as pressões económicas no sector agro-pastoril têm alterado estes habitats, convertendo-os tanto em campos de agricultura intensiva com aumento da mecanização e uso de fertilizantes e biocidas, como para pastagens permanentes intensivas. Estas alterações têm impactado as aves estepárias, que se encontram agora entre as espécies mais ameaçadas da Europa. Estará o Homem a prestar os serviços necessários à preservação destas espécies e dos seus habitats? E se estivermos numa área protegida ao abrigo da Rede Natura 2000?

Um trabalho de fotointerpretação de imagens aéreas de 21 Zonas de Proteção Especial (ZPEs, Directiva Aves) e de 21 zonas de controlo adjacentes na Península Ibérica foi realizada com o intuito de observar as principais alterações no uso do solo num período de cerca de 7 anos (4 ZPEs em Portugal e 17 ZPEs em Espanha). Todas as áreas apresentam um decréscimo no habitat estepário significativo, com perdas maiores fora do que dentro das ZPEs, e perdas maiores em Portugal quando comparado com Espanha. O Habitat estepário tem sido sobretudo convertido em regadio de culturas anuais intensivas, culturas permanentes (Olival, vinhas) e matos. Se a taxa de perda permanecer igual à observada no período estudado, prevê-se uma redução em 40% de habitat estepário nos próximos 100 anos, assumindo uma redução em percentagem constante.

Este estudo revela que a Rede Natua 2000 tem contribuído para uma melhor prestação de serviços por parte do Homem na manutenção do habitat estepário. No entanto, existe perda de área estepária mesmo dentro das ZPEs. Além disso, existem uma perda muito acentuada fora das ZPEs, o que poderá contribuir para um maior isolamento de áreas estepárias. Em suma, este estudo indica uma prestação de serviços abaixo do requerido pela Comissão Europeia, perdas estas que ameaçam a comunidade estepária da Penisula Ibérica se não forem tomadas as medidas adequadas.

## Serviços dos ecossistemas e saúde do solo: os invertebrados como bioindicadores em espaços verdes de Lisboa

Mendes, Raquel C.\*; Grilo, Filipa; Gonçalves, Paula; Branquinho, Cristina; Santos-Reis, Margarida

Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 5º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal \*autor correspondente: [raquelcmmendes@gmail.com](mailto:raquelcmmendes@gmail.com)

Nas próximas décadas prevê-se um incremento da taxa de urbanização à escala global, conduzindo ao aumento da procura por espaços verdes urbanos (EVU) que promovam os serviços dos ecossistemas (SE). Estudos prévios sugerem que as sociedades urbanas contemporâneas podem enfrentar mais problemas de saúde, dado o reduzido contacto com o solo e os seus organismos potencialmente benéficos. No entanto, alguns componentes do solo podem ser prejudiciais para as pessoas. Para avaliar a saúde do solo podem ser usados vários métodos, mas aqueles que integram a maioria das funções do solo são baseados na avaliação da biodiversidade. Devido à impraticabilidade de se medir toda a biodiversidade, torna-se imperioso seleccionar indicadores adequados de qualidade do solo, como é o caso da fauna de invertebrados. O papel dos organismos do solo em EVU é ainda pouco compreendido, apesar de estes terem funções (e.g. decomposição de matéria orgânica, reciclagem de nutrientes) que são extremamente importantes para múltiplos SE e que podem também influenciar a saúde humana. Com este estudo pretendemos comparar as comunidades de invertebrados do solo em 12 parques urbanos de Lisboa, avaliando a sua importância como promotores de SE usando índices de diversidade e características funcionais dos invertebrados. Todos os parques seleccionados têm mais de 50 anos e foram escolhidos quatro em cada uma das seguintes localizações: (i) incorporados na matriz urbana, (ii) conectados a outras áreas verdes e (iii) no interior de uma vasta área florestal urbana - o "Parque Florestal de Monsanto".

O número de pontos de amostragem por parque teve por base a proporção dos diferentes tipos de cobertura vegetal (zona arborizada, prado, relvado e canteiro), num total de 112 pontos. As amostras de solo foram triadas manualmente para remoção dos invertebrados, os quais foram posteriormente identificados à família. No total foram encontrados 5706 indivíduos, maioritariamente Gastropoda (72,5%), Insecta (10%) e Clitellata (4,8%). Os valores do Índice de Shannon revelam uma maior diversidade em dois dos parques localizados na área florestal, porém a maior riqueza específica e densidade de indivíduos foram obtidas num parque incorporado na matriz urbana. Cerca de 80% dos taxa são saprófagos, sugerindo a sua importância como promotores de SE, nomeadamente na regulação de carbono e nutrientes, reciclagem de água e desintoxicação. De assinalar ainda que não foram encontrados espécimes reconhecidos como prejudiciais para a saúde humana. O uso de organismos do solo como indicadores ambientais deve ser considerado para avaliar a saúde do solo em EVU e inferir sobre as suas implicações para a saúde pública, contribuindo também para a sustentabilidade urbana e o bem-estar humano. Este estudo é parte integrante de um projeto colaborativo financiado pelo FP7 da UE - "GREEN SURGE": <http://greensurge.eu>.

## O que leva um réptil diurno a sair à noite?

Esteves, Fernando<sup>1</sup>; Catry, Paulo<sup>2</sup>; Rebelo, Rui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (CE3C), DBA, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Bloco C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup>MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ISPA – Instituto Universitário, 1140-041 Lisbon, Portugal

A Selvagem Grande é uma importante colónia de aves marinhas, sendo uma delas a cagarra, *Calonectris borealis*, que nidifica em cavidades rochosas. Nos ninhos existe uma grande concentração de invertebrados, muitos deles ectoparasitas das aves. Na Selvagem Grande existe também uma espécie de lacertídeo, a lagartixa-da-Madeira, *Teira dugesii*. É uma espécie omnívora, conhecida por predar crias e ovos de cagarra, que pode ser encontrada frequentemente nos ninhos.

Tal como os restantes lacertídeos, a lagartixa-da-Madeira é uma espécie diurna, heliotérmica e termófila, dependendo de temperaturas altas para a sua atividade. No entanto, é comum encontrar lagartixas ativas de noite nos ninhos de cagarra.

Como as cagarras retornam à noite a terra para alimentar as crias, as lagartixas poderão estar a alargar o seu ciclo de atividade diário, de forma a aproveitar os restos de alimento. No entanto, é plausível que possa também utilizar o calor dos ninhos, e das próprias aves, para manter uma temperatura corporal mais elevada durante a atividade noturna.

No presente estudo foram medidas as condições abióticas de ninhos ocupados e não ocupados por cagarra. Foi também testada a influência dos estímulos atrativos “Odor a Sardinha” e “Calor” nas lagartixas, nos períodos diurno e noturno. Por fim, foi descrita a variação diária das temperaturas corporais de lagartixas com e sem acesso a ninhos. Estas tarefas foram realizadas em 2 épocas do ciclo reprodutor das cagarras: período de incubação e pós-eclosão das crias.

Apesar dos ninhos ocupados serem tendencialmente mais profundos, não foram encontradas diferenças entre o ambiente térmico destes e dos não ocupados.

As lagartixas apareceram mais rapidamente e em maior abundância com o estímulo “odor a sardinha”, tanto de dia como de noite. O estímulo “Calor”, apesar de não parecer ser atrativo para esta espécie, foi utilizado para termorregulação sempre que presente.

As temperaturas corporais das lagartixas foram quase sempre superiores às ambientais. Das 43 lagartixas capturadas de noite, 13 foram encontradas dentro de ninhos de cagarra e inclusivamente debaixo de crias. Estas exemplares possuíam uma temperatura corporal  $4.40 \pm 1.63$  °C acima da ambiental.

Este é um dos poucos casos conhecidos de atividade noturna em lacertídeos, sendo possivelmente o primeiro caso reportado de uso de ninhos para termorregulação.

## Métodos de amostragem quantitativos para o mexilhão-de-rio ameaçado *Margaritifera margaritifera*

Reis, Joaquim<sup>1,2</sup>, Pires, Daniel<sup>2</sup> & Torralba-Burrial, António<sup>3</sup>

<sup>1</sup>MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa (Portugal).

<sup>2</sup>BIOTA - Estudos e Divulgação em Ambiente, Lda, Praceta de São Carlos, loja 1 A, 1685-597 Caneças (Portugal).

<sup>3</sup>BIOSFERA Consultoria Medioambiental, Candamo, 5 Bajos - 33012 Oviedo (Espanha).

Joaquim.reis@fc.ul.pt

O mexilhão-de-rio *Margaritifera margaritifera* vive em cursos de água pouco profundos e oligotróficos que permitem o uso de métodos de amostragem usando buscas visuais. Apesar de algumas tentativas para estabelecer métodos de amostragem standard, não foram até à data realizados testes à sua fiabilidade. A localização exacta de todos os mexilhões visíveis foi registada numa população de baixa densidade (456 mexilhões visíveis em 11 Km de rio) e num troço com elevada densidade (3762 mexilhões em 585 metros de rio) no norte de Portugal. Ambas as populações foram representadas espacialmente usando SIG. Comparámos a eficácia dos métodos de amostragem usando contagens totais, transectos e quadrados. Para as simulações de amostragens foram definidos um número variável de estações de amostragem de 100 metros de comprimento ao longo do rio. A amostragem por transectos seguiu um padrão sistemático e aleatório. A amostragem usando quadrados seguiu uma estratégia adaptativa, em que a localização do quadrado inicial foi definida aleatoriamente. As diferenças na eficácia da amostragem foram avaliadas inicialmente comparando estimativas populacionais médias de 100 simulações para transectos aleatórios e quadrados. As estimativas populacionais foram realizadas usando modelos lineares generalizados mistos. Adicionalmente avaliámos a fiabilidade de cada abordagem para descrever a distribuição espacial dos mexilhões usando correlações de Spearman entre as estimativas populacionais nas estações com cada método e as estimativas para as contagens totais. Os resultados indicam que os métodos de quadrados originam estimativas ligeiramente superiores, assim como uma concordância ligeiramente superior com os ranks das estimativas em cada estação de acordo com as contagens totais. Ainda assim, todas as abordagens produziram estimativas populacionais fiáveis amostrando uma proporção similar da área do rio. A escolha do método adequado deve por isso basear-se nos recursos disponíveis, uma vez que existem diferenças significativas no esforço necessário para cada estratégia.

## Range contraction and the importance of stream headwater refugia for the endangered Pyrenean desman in Northeast Portugal

Quaglietta, Lorenzo<sup>1,2</sup>, Paupério, Joana<sup>1</sup>, Martins, Filipa MS<sup>1</sup>, Alves, Paulo Célio<sup>1,3,4</sup>, Beja, Pedro<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> CIBIO/InBio, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-601 Vairão, Portugal

<sup>2</sup> CEABN/InBio, Centro de Ecologia Aplicada "Professor Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal

<sup>4</sup> Wildlife Biology Program, University of Montana, Missoula, MT, USA

**Corresponding author:**

lorenzo.quaglietta@gmail.com; mobile +351-964416826; fax +351-252 661780

Freshwater ecosystems are among the most threatened in the world, with freshwater taxa undergoing extinctions at unprecedented and remarkably high rates. Anthropogenic and natural stressors are generally higher in downstream reaches of stream networks, often leading freshwater species to move upstream and become isolated in headwater refugia. Species currently restricted to headwaters may thus represent remnants of once larger populations, although this is usually difficult to demonstrate, due to limited historical data.

The Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*), a globally threatened, elusive mammal restricted to some parts of France, Portugal and Spain. Here, we assessed trends in desman distribution and examined the factors influencing it, by revisiting 74 sites surveyed twenty years ago across two watersheds (Sabor and Tua) in Northeast Portugal. Stream geostatistical logistic mixed models were used to relate the probabilities of desman occurrence and extinction to environmental variables, while controlling for linear (Euclidean) and hydrologic spatial dependencies.

Our results show that desman occurrence drastically lowered from 85.1% to 31.1% along the last two decades. Geostatistical models highlighted marked spatial autocorrelation in desman extinction probability and occurrence, whose spatial patterns seemed to change between the two study periods. In 1993-96, desman presence was positively related to stream order, slope and rainfall during the driest quarter, whereas in 2014-15 to slope steepness and negatively to stream order and maximum temperature of the warmest month. Also, desmans were widely distributed in the first period, while in the following decades largely disappeared from main rivers and largest tributaries, persisting only in stream headwaters in more mountainous areas. The extinction rate across periods was 63.5%, and the probability of extinction increased with stream order and declined with slope steepness.

The severe and rapid decline found in ours and other study areas suggest that the conservation status of the Pyrenean desman may need to be upgraded, and highlight the importance of headwater streams for its conservation. More generally, our study supports the view that headwater streams may be increasingly important for biodiversity conservation in modified river systems, favouring the permanence of remnant, albeit fragmented populations. Finally, stream geostatistical models appeared to be a powerful tool to support evidence-based management decisions and identify priority areas for conservation of vulnerable, or spatially-restricted, riverine species.

# Ecologia e Sociedade: Ecossistemas Urbanos e Saúde Pública



## **Palestra Plenária**

### **Urban Ecosystems and the Public Health Challenges**

Ribeiro, Cristina

Direcção Geral de Saúde | Departamento da Qualidade na Saúde

Alameda D. Afonso Henriques, 45, 1049-005 Lisboa, Portugal

Email: anabelacoelho@dgs.min-saude.pt

The main challenge is to understand the relationships between the changing urban environment and human health and wellbeing, considering:

- The rapid global urbanization
- The resilience and limits of the ecosystem
- The alignment of the urban environmental planning, policy and governance

## Feeding the cities of the future with agricultural tools and crop varieties from the past?

Ulm, Florian; Avelar, David; Dias, Teresa; Máguas, Cristina; Cruz, Cristina

Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Edifício C2, 5º Piso, Sala 2.5.46 Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal, ulm.florian@gmail.com

At present, half of the world's population is living in cities and the rapid expansion of urban centres will continue the trend of urbanization in the coming decades. Many challenges created by this urbanization can be traced back to food consumption and distribution, as metropolitan areas require large quantities of food, often produced far away from the consumer, while creating equally large quantities of waste, which are, if at all, only recycled far away from the cities' boundaries. A big piece of urban agricultural production needs to be the supply of nutrients from local sources and a prime example used for millennia to achieve this supply is by collecting waste and creating urban compost. By diminishing the waste efflux from cities while decreasing the nutrient input required for urban agriculture from external sources, waste streams turn into cycles, thus retaining larger quantities of nutrients within the system.

In the work presented here, we used the framework of permaculture to implement urban agriculture, using solely organic nutrient input of composted urban residues to grow a very nutrient demanding staple crop (*Zea Mays*). Also, two different maize varieties, a high-yielding commercial hybrid variety and a local open-pollinated traditional variety were employed in order to explore the hypothesis of increased nutrient use efficiency in the traditional varieties that are more adapted to organic nutrient input.

The compost treatments of pure municipal compost (MC) and mixed MC with green waste compost (GWC) from an invasive legume cut locally (*Acacia longifolia*) were efficient in raising the grain yields of both maize varieties ca. 4 and 3-fold, respectively. Interestingly, there were also strong differences between maize varieties: the traditional variety showed 1.5-fold higher N concentrations and accumulated substantially more micronutrients and trace elements in its grain, while showing similar grain yields. Furthermore, this accumulation seemed to be independent of soil micronutrient concentrations in the traditional variety, indicating a different mechanism of nutrient uptake in comparison to the commercial variety. In conclusion, we could show that it is possible to produce reasonable amounts of grain with good nutritional value in an urban context while decreasing local waste efflux by using composted material as the sole nutrient source. Further investigation into this area is imperative to increase food sovereignty in the urban centres of the future, while saving valuable local seed varieties and decreasing the detrimental impact that cities have on their surrounding ecosystems.

## As hortas urbanas como factor de coesão social

Grilo, Filipa\* ; Gonçalves, Paula; Branquinho, Cristina; Santos-Reis, Margarida  
Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 5o Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal \*autor correspondente: afgriolo@fc.ul.pt

O mundo urbanizado encontra-se em crescente expansão, sendo previsto que cerca de 60% da população viverá em cidades em 2050. As infraestruturas verdes que estas cidades oferecem são fundamentais para o bem-estar e qualidade de vida dos cidadãos. Hoje em dia podemos encontrar diversas tipologias de infraestruturas verdes amplamente apreciadas pelos variados serviços de ecossistema que oferecem. As hortas urbanas, uma das referidas tipologias, têm vindo cada vez mais a despertar a atenção de comunidades, instituições e governos, não só pelos benefícios ambientais e económicos que proporcionam, através, por exemplo, do aumento da conectividade da infraestrutura verde e da capacidade de produção alimentar dentro das cidades, mas também e principalmente, pelos seus conhecidos benefícios sociais.

Em Lisboa existem maioritariamente dois tipos de hortas urbanas, as hortas informais e os parques hortícolas. As primeiras, são atualmente o tipo de hortas predominante na cidade, encontrando-se dispersamente distribuídas, não sendo regularizadas nem reconhecidas pelo município. As segundas, são resultado do desenvolvimento de uma estratégia para a agricultura urbana, recentemente desenvolvida pelo município de Lisboa. Estas hortas encontram-se muitas vezes inseridas em espaços verdes pré-existentes, onde anteriormente se situavam hortas informais. São espaços multifuncionais, onde os cidadãos têm a oportunidade de conviver, ter um talhão para produção agrícola, ou apenas conhecer as práticas dos utilizadores. Nestes espaços todos os hortelões têm as mesmas obrigações, devendo cumprir um conjunto de regras, incluindo a prática da agricultura orgânica.

Com este estudo procurou-se perceber o papel das hortas urbanas como facilitadoras de coesão social, sendo para isso aplicado um inquérito a utilizadores de ambos os tipos de hortas descritos anteriormente (n=115).

As hortas urbanas mostraram-se extremamente importantes para o bem-estar dos utilizadores, quer no caso das hortas informais, quer no caso dos parques hortícolas. Os hortelões reconhecem que a atividade praticada permite o contacto com outros utilizadores, algo muito valorizado, dado que a maioria são cidadãos reformados, que de outra forma não contactariam com outras pessoas, proclamando-se como grupos unidos, coesos e de cariz familiar. Algo que diferencia os dois tipos de hortas é o facto de nas hortas informais muitas vezes os hortelãos não possuírem água para irrigação durante os meses secos, pois encontram-se dependentes da água das chuvas. Assim, o facto de nos parques hortícolas os utilizadores terem de se reger por um conjunto de regras, facilita a coesão social dos utilizadores, sendo que todos têm as mesmas obrigações e oportunidades.

Este estudo permitiu compreender a importância das hortas urbanas para os seus utilizadores, principalmente ao nível do bem-estar proporcionado por esta atividade. Igualmente, foi possível verificar que a agricultura urbana pode ajudar a facilitar a coesão social.

Este estudo é parte integrante de um projeto colaborativo financiado pelo FP7 da UE - "GREEN SURGE": <http://greensurge.eu>.

## A influência da vegetação em pequenos espaços verdes na mitigação do efeito ilha de calor urbano em Lisboa

Viveiros, Raquel

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, Caparica;  
r.viveiros@campus.fct.unl.pt

Nas últimas décadas tem-se assistido à intensificação da expansão da mancha urbana, associada ao aumento de infraestruturas e serviços. Os impactes associados a estas alterações no espaço urbano juntamente com a emissão de gases de efeito de estufa são os principais responsáveis pelo aumento da temperatura urbana comparativamente com a temperatura nas áreas rurais (efeito ilha de calor). Este efeito contribui negativamente para o ambiente, a saúde e qualidade de vida da população.

De entre as principais medidas de mitigação deste fenómeno é destacada a importância das diferentes espécies de vegetação presentes numa determinada área. Assim, este estudo pretende avaliar o impacto do arrefecimento proporcionado pela vegetação (diminuição da ilha de calor) num pequeno espaço verde em Lisboa (Jardim Teófilo de Braga) utilizando o *software* ENVI-met. Os resultados obtidos demonstram que a introdução de diferentes espécies (autóctones e exóticas) influencia a temperatura sentida na área (superior à importância de aumentar o número de vegetação arbórea ou rasteira) e tem apresentada uma distribuição espacial dependente da direção do vento. O arrefecimento obtido através do aumento das espécies autóctones foi superior em 2°C comparativamente com o arrefecimento obtido através do aumento das espécies exóticas.

Este estudo vem, assim, salientar a importância que o estudo das espécies a colocar ou substituir nos espaços verdes. As simulações mostram correto planeamento destes espaços pode dar origem à diminuição da temperatura na área em 2,4 °C. Assim, é recomendada a continuação dos estudos deste tema e a divulgação dos seus resultados juntamente das entidades de ordenamento e *design* dos espaços verdes.

### Palavras-chave

Ilha de calor; Lisboa; espaços verdes; temperatura; ENVI-met; vegetação autóctone; vegetação exótica; planeamento urbano; ordenamento do território; sombra; evapotranspiração.

## **Infraestruturas Verdes, Estrutura Ecológica e Resiliência Urbana. O Município Setúbal**

Monteiro, Renato; Ferreira, José Carlos; Silva, Vasco Raminhas<sup>1</sup>

MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente/ Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2829-516, Caparica, Portugal.

<sup>1</sup>Câmara Municipal de Setúbal, Edifício Sado, Rua Acácio Barradas, 27, 2900-515, Setúbal, Portugal.

emails: [rmc.monteiro@campus.fct.unl.pt](mailto:rmc.monteiro@campus.fct.unl.pt); [jcrf@fct.unl.pt](mailto:jcrf@fct.unl.pt); [vasco.silva@mun-setubal.pt](mailto:vasco.silva@mun-setubal.pt)

A Estrutura Ecológica Municipal de Setúbal (EEM-S) consiste num instrumento de planeamento ambiental e de ordenamento do território que reconhece os sistemas ecológicos territoriais e orienta de uma forma sustentável a ocupação e transformação do uso do solo. A Estrutura Ecológica Municipal é constituída pelo conjunto de áreas que, em virtude das suas características biofísicas, culturais ou paisagísticas, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços rústicos e urbanos. A EEM-S “deverá ser entendida como mais uma infraestrutura (verde) essencial ao equilíbrio do território, a par das redes de estradas, de abastecimento de água e de energia elétrica entre outros”, e deverá constituir-se como a base do Modelo Territorial que suportará o Plano Diretor Municipal (PDM). As infraestruturas verdes e azuis, para além de permitirem o funcionamento ecológico do território, contribuindo para a preservação dos ecossistemas naturais e da vida selvagem, permitem a prestação de um leque de serviços ecológicos fundamentais para o aumento da qualidade de vida dos cidadãos. Entre os serviços ecológicos identificados na EEM-S incluem-se o fornecimento de alimentos, água, regulação do ar e climática, controlo de eventos extremos, atenuação do ruído, recreio e lazer e biodiversidade. Para além destes serviços, a infraestrutura verde constitui uma medida importante de adaptação às alterações climáticas para todas as cidades.

## Biodiversidade e bem-estar em parques da cidade de Lisboa

Gonçalves, Paula; Grilo, Filipa; Mendes, Raquel; Vieira, Joana; Brilhante, Miguel; Luz, Ana; Branquinho, Cristina; Santos-Reis, Margarida  
cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa,  
1749 - 016 Lisboa, [pigoncalves@fc.ul.pt](mailto:pigoncalves@fc.ul.pt)

As cidades, com reduzida qualidade do ar, elevados níveis de ruído e solicitação constante de atenção, entre outros factores, podem representar ambientes muito agrestes com consequências na saúde física e mental dos seus habitantes. Os espaços verdes urbanos e a biodiversidade a estes associada, além de prestarem um conjunto de serviços de ecossistema essenciais para a resiliência das cidades, desempenham um papel fundamental no bem-estar físico e psicológico dos seus habitantes, ao proporcionar ambientes mais calmos e frescos, onde é possível um conjunto de atividades tendentes a proporcionar a recuperação do stress imposto pela vivência em meio urbano. Os espaços verdes deverão, assim, ser reconhecidos como um bem essencial à vida na cidade, devendo estar equitativamente distribuídos e acessíveis para que todos possam usufruir dos seus benefícios.

No sentido de avaliar a diversidade cultural e biológica nos parques de Lisboa foram selecionados doze parques, com mais de 4ha e 50 anos de idade, nos quais foram realizados 600 questionários aos seus utilizadores para avaliar, entre outros fatores, a perceção acerca da biodiversidade existente, as características mais e menos apreciadas no parque e a capacidade de alívio de stress e recuperação emocional e psicológica proporcionada pelo parque. Foram, ainda, realizadas amostragens de líquenes, plantas vasculares, árvores, invertebradas do solo, borboletas e aves num número variável de pontos de amostragem em função da escala de influência de cada taxa.

Verificou-se que as pessoas tendem a frequentar maioritariamente os parques próximos da sua residência ou local de trabalho, sendo as distâncias maiores percorridas para utilizar o Parque Florestal de Monsanto, na periferia da cidade, ou para visitar parques icónicos e reconhecidamente atrativos, como os jardins da Fundação Calouste Gulbenkian ou o Jardim da Estrela. Esta atratividade reflete-se na maior diversidade de escalões etários e de níveis de escolaridade dos utilizadores destes parques quando comparados com os restantes, assim como na maior perceção da biodiversidade existente. Na maioria dos casos, a perceção dos níveis de biodiversidade mostrou-se mais relacionada com a qualidade do espaço em si do que propriamente com a diversidade ou riqueza de espécies, já que os espaços mais cuidados, com menor número de aspetos negativos e, para os quais os níveis de recuperação emocional referidos eram mais elevados, apresentaram avaliações de biodiversidade mais favoráveis, não se verificando uma correlação entre a biodiversidade medida e a percecionada. No entanto, o parque com menor riqueza específica foi o que registou as piores avaliações em todos os critérios aqui apresentados, sendo perceptível a falta de investimento e de manutenção do espaço. Este é um parque inserido numa área residencial de reduzido custo, sendo maioritariamente frequentado por uma população mais idosa e com menor grau de escolaridade que os restantes parques. Denota-se, assim, uma iniquidade de distribuição de espaços verdes de qualidade que condiciona, desde logo, o acesso aos benefícios proporcionados pelo contacto com a natureza, e que se mostrou estarem essencialmente associados à perceção dessa qualidade.

## ***Borrelia wingmen*: dispersal and maintenance of *Borrelia burgdorferi* s.l. by birds**

Norte, A.C., Ramos, J.A., Araújo, P.M. da Silva, L.P., Heylen, D., Costantini, D., Eens, M., Núncio, M.S, Lopes de Carvalho, I.

MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal; acgnorte@ci.uc.pt

Lyme borreliosis, caused by *Borrelia burgdorferi* s.l., is the most prevalent vector-borne disease of moderate climates of the northern hemisphere. In Portugal, several *Borrelia* genospecies are present in questing ticks, which have different associations with vertebrate reservoir hosts and Lyme borreliosis etiology. To better understand disease risk it is necessary to evaluate the relationships among *Borrelia* genospecies, their tick vectors and vertebrate reservoir hosts.

The importance of birds as reservoirs for *B. burgdorferi* s.l. in Portugal was studied by collecting infesting ticks and analysing them for *Borrelia* infection by nested PCR. Through a transmission experiment, the reservoir competency of the ubiquitous blackbird *Turdus merula* and the vectorial capacity of *Ixodes ricinus* and *I. frontalis* ticks for *Borrelia* were evaluated. The physiological effects of *Borrelia* infection on the blackbird were also assessed.

A countrywide study revealed that the most prevalent genospecies in ticks from birds was *B. turdi* (4.4%), a genospecies emerging in Europe. Other genospecies detected in ticks from birds included *B. valaisana* (3.7%), *B. garinii* (3.3%) and *B. miyamotoi* (0.06%). Thrushes were the most important birds in the enzootic cycle of *Borrelia*, due to high *Borrelia* infection rates in their infesting ticks. The blackbird was confirmed as competent reservoir for *B. turdi* and *B. valaisiana*, and the generalist tick *I. ricinus* to efficiently transmit both genospecies to naïve blackbirds. Oxidative balance (protein carbonyls and glutathione peroxidase levels) of naïve blackbirds was affected after experimental infection with *Borrelia*, suggesting that this bacterium may inflict non-negligible physiological harm on its natural reservoir hosts with potential impact on transmission outcomes.

## **SIMBAC – Servidor Web para previsão da bioacumulação de compostos orgânicos hidrofóbicos na cadeia trófica e impacto na saúde humana.**

Ribeiro, D.C.\*, Brito, A.G.<sup>2</sup>, Guilhermino, L.

ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, Departamento de Estudo de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia (ECOTOX), Rua de Jorge Viterbo, 228, 4050- 313 Porto, Portugal.

CIIMAR/CIIMAR-LA - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto, Grupo de Investigação em Ecotoxicologia, Ecologia do Stresse e Saúde Ambiental (ECOTOX), Portugal

2. ISA – Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa

\*Correspondência: dribeiro@ciimar.up.pt

O modelo SIMBAC funciona num servidor dedicado, inserido na plataforma INSITOX, e acessível via WEB ([insitox.ciimar.up.pt](http://insitox.ciimar.up.pt)) de forma gratuita para investigadores, professores e estudantes. O modelo tem como principal objetivo tornar-se uma ferramenta de investigação e ensino na área da ecotoxicologia, e como objetivo secundário ser usado no apoio à decisão em situações de derrame de poluentes orgânicos para o meio aquático. É um modelo que permite prever a bioacumulação de compostos orgânicos em organismos aquáticos e ao longo da cadeia trófica com inclusão da previsão de risco na saúde humana. Permite simular diferentes eventos de contaminação do poluente na água, simulando situações reais de contaminação aquática no ambiente ou em laboratório (ambiente controlado). Permite ainda definir valores de concentração de risco obtidos na literatura (e.g.: LC50) sendo estes comparados com os valores estimados pelo modelo e definir no tempo o momento de maior risco de toxicidade para as espécies envolvidas após um determinado evento.

### **Agradecimentos:**

Este trabalho foi co-financiado pelo Projeto PLASTICGLOBAL (PTDC/MAR-PRO/1851/2014). Daniel Ribeiro é investigador de Pós-Doutoramento da FCT (bolsa: SFRH/BPD/99317/2013).

## **Efeitos da sinergia entre parasitação e aumento da temperatura devido a alterações climáticas entre o parasita *Anilocra frontalis* e o gobiídeo *Pomatoschistus microps*.**

Cereja, Rui; Dias, Marta; Mendonça, Vanessa; Gil, Fátima; Vinagre, Catarina.

MARE- Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. [rfcereja@fc.ul.pt](mailto:rfcereja@fc.ul.pt)

Um dos principais temas que preocupa hoje em dia a comunidade científica é as alterações climáticas e os seus efeitos nefastos sobre os seres vivos e ecossistemas. Espera-se que a temperatura média do planeta suba em 4 °C em cem anos, fazendo desaparecer algumas espécies e outras migrar para latitudes mais elevadas.

A co-ocorrência deste aumento de temperatura com outros factores de stress pode aumentar consideravelmente as consequências sobre os organismos devido a efeitos sinérgicos. Embora estas combinações sejam comuns na natureza o seu estudo ainda agora está a começar a desenvolver-se.

Um factor de indução de stress comum, mas ainda muito pouco considerado em estudos sinérgicos com alterações climáticas, é a parasitação. A família de isópodes parasitas *Cymothoidae* é comum no meio marinho. Estes parasitas agarram-se ao hospedeiro e alimentam-se do seu sangue. O objectivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um destes parasitas, o *Anilocra frontalis*, no gobiídeo *Pomatoschistus microps*, uma espécie com vasta distribuição e muito abundante dentro da mesma, sendo uma importante peça de ligação entre a macrofauna e predadores de maior nível.

Para tal foram capturados na Caldeira de Tróia, no estuário do Sado, 180 peixes, dos quais 82 estavam parasitados. Foi avaliada a Temperatura Crítica Máxima (“Critical Thermal Maxima” em inglês, com sigla CTmax) a duas temperaturas (22 e 26 °C – controlo e +4 °C, como previsto para o aumento de temperatura, respetivamente) de peixes saudáveis e peixes parasitados. Foi também avaliado o stress fisiológico causado tanto pelo aumento de temperatura e parasitação em separado, como pela sua sinergia. Foi também avaliado o CTmax do parasita *A. frontalis*.

O CTmax do *P. microps* variou entre 34 e 33 °C para os peixes não parasitados e parasitados, respetivamente, sendo os parasitas capazes de influenciar a tolerância térmica dos *P. microps*. Por outro lado, *P. microps* não foi capaz de aclimatar ao aumento da temperatura. O parasita *A. frontalis* mostrou capacidade de aclimatar ao aumento da temperatura passando o seu CTmax de 32 °C para 33 °C. Embora o stress fisiológico de *P. microps* tenha sido influenciado apenas pela temperatura, quando em sinergia com a parasitação este foi superior. Esta sinergia poderá fazer com que esta espécie, em zonas limite da sua distribuição (Portugal), venha a deixar de existir ou passe a existir apenas em zonas de maior profundidade de forma a fazer face às alterações climáticas.

## **Uma abordagem socio-ecológica para a conservação de espécies protegidas em ambientes antrópicos: o caso da lontra Neotropical**

Dias, Sofia V.\*; Pedroso, Nuno M.; Verdade, Luciano M.; Prado, Bárbara; Almeida, Nain; Zanetti, Victor e Santos-Reis, Margarida

\* cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. E-mail: ana.sofia.dias@campus.ul.pt

A competição por recursos cada vez mais limitados potencia os conflitos entre humanos e espécies predadoras. A lontra Neotropical, *Lontra longicaudis*, mamífero carnívoro que se alimenta principalmente de peixe, é considerada competidora do homem, afetando atividades piscatórias e pisciculturas.

Foi realizado um estudo no Centro-Sul do Estado de São Paulo, Brasil, com o objetivo de avaliar o conhecimento e as atitudes das populações locais para com a lontra, obter informações sobre a distribuição da espécie e identificar ameaças para lontra e os ambientes aquáticos.

Entre outubro de 2015 e junho de 2017, foram efetuadas 44 entrevistas semiestruturadas a habitantes locais com atividades relacionadas com ambientes aquáticos. Foram também efetuadas campanhas de campo para confirmação das informações dadas e recolha de material biológico de lontra e peixes para análise de eventual contaminação aquática por antibióticos.

A população revelou um bom conhecimento sobre a ecologia da lontra, mas desconhecia o seu estatuto de proteção e relatava uma predação sobre os stocks de peixe superior à realidade. Atualmente, a coexistência com a lontra é pacífica, pois a pesca na região não é profissional e os stocks de peixes ainda são elevados. No entanto, os utilizadores de açudes apresentaram atitudes mais negativas em relação à lontra do que os restantes entrevistados, pois esses reservatórios podem ser usados para prática de pesca. As entrevistas e as campanhas de campo permitiram verificar que a lontra apresenta uma presença generalizada na região, mas foram identificados fatores de ameaça para a espécie, como destruição da vegetação ripícola para fins agrícolas, diminuição da qualidade da água por descarga de efluentes e resíduos domésticos, e ocorrência de antibioresistência a antibióticos administrados ao gado e para tratamento de doenças humanas em vários locais da área de estudo.

Face a estes resultados, realça-se a importância de um projeto de divulgação a ser implementado em 2017, com o apoio na National Geographic e envolvimento de parceiros locais (universidades, escolas, ONGs e governo local), para a proteção da lontra Neotropical e dos ambientes aquáticos na região. Pretende-se valorizar a informação previamente dada pela população nas entrevistas, divulgando os resultados do estudo e esclarecendo os aspetos identificados como menos conhecidos sobre a lontra. Para tal serão realizadas 25 palestras em escolas básicas e secundárias, em universidades, para grupos-alvo (pescadores e utilizadores de açudes) e para o público em geral. Será também produzido e distribuído material educativo sobre a lontra e os ambientes aquáticos (t-shirts, posters, panfletos).

Com estas ações pretende-se promover práticas de gestão e de proteção dos cursos de água, nomeadamente junto de decisores políticos, gestores e produtores agrícolas. Este projeto permitirá igualmente atualizar o mapa de distribuição de lontra na região, com a realização de mais campanhas de campo e entrevistas em áreas ainda sem registo de avistamentos da espécie.

# Prémios de Doutoramento em Ecologia



## **Efeito da regeneração da floresta secundária em morcegos neotropicais de uma paisagem fragmentada**

Rocha, Ricardo; Ovaskainen, Otso; López-Baucells, Adrià; Farneda, Fábio Z; Sampaio, Erica M; Bobrowiec, Paulo ED; Cabeza, Mar; Palmeirim, Jorge M; Meyer, Christoph FJ  
Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes – cE3c, Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016  
Lisbon, Portugal. ricardo.nature@gmail.com

As florestas secundárias são atualmente o tipo de coberto florestal mais comum nos trópicos e embora o potencial destas florestas para a conservação da biodiversidade continue a ser debatido, um crescente número de estudos sugere que a regeneração das florestas secundárias pode diminuir os impactos de fragmentação em paisagens modificadas.

Neste trabalho, foi estudada a forma como os morcegos do Projecto de Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF), na Amazônia Brasileira, foram influenciados pela regeneração da floresta secundária entre ~15 e ~30 anos após o isolamento experimental dos fragmentos.

As comunidades de morcegos do PDBFF foram amostradas pela primeira vez entre os anos 1996 e 2002 em áreas de floresta contínua, fragmentos florestais e áreas de floresta secundária. De forma a avaliar o efeito da regeneração da floresta secundária na ocupação e abundância de morcegos generalistas e especialistas, os mesmos locais amostrados entre 1996 e 2002 foram novamente amostrados entre 2011 e 2013. No combinar de ambos os períodos foram capturados mais de 6 000 morcegos de 50 espécies que foram classificadas, de acordo com a sua afinidade para floresta primária, em especialistas e generalistas. A análise de dados, através de modelos de distribuição conjunta de espécies, revelou que enquanto a maturação da floresta secundária teve efeitos positivos na abundância e ocupação das espécies especialistas, teve por sua vez efeitos insignificantes (nos fragmentos) e negativos (na floresta secundária) sobre a abundância e ocupação espécies generalistas.

Assim, os nossos resultados enfatizam que o potencial das florestas secundárias para reverter o declínio faunístico em paisagens tropicais fragmentadas aumenta com o aumento da idade dessas mesmas florestas secundárias e que as espécies especialistas, que geralmente são alvo de maior preocupação do ponto de vista da sua conservação, são as maiores beneficiárias da maturação da floresta secundária. Assim sendo, apesar da conservação da floresta primária dever sempre ser priorizada, os resultados deste estudo sugerem que a proteção de florestas secundárias em avançado estado de regeneração (> 20 anos) deve ser incentivada.

## **Plant functional trait response to climate in Mediterranean drylands: contribution to restoration and combat of desertification**

Nunes, Alice<sup>1</sup>, Köbel, Melanie<sup>1</sup>, Pinho, Pedro<sup>1,2</sup>, Matos, Paula<sup>1</sup>, de Bello, Francesco<sup>3</sup>, Correia, Otilia<sup>1</sup> & Branquinho, Cristina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup>CERENA- Centro de Recursos Naturais e Ambiente, Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup>Institute of Botany, Czech Academy of Sciences, CZ-37982 Trebon, Czech Republic

Authors' Contacts: Alice Nunes: amanunes@fc.ul.pt; Melanie Batista: mkobatista@fc.ul.pt; Pedro Pinho: paplopes@fc.ul.pt; Paula Matos: psmatos@fc.ul.pt; Francesco de Bello: fradebello@ctfc.es; Otilia Correia: odgato@fc.ul.pt; Cristina Branquinho: cmbranquinho@fc.ul.pt

Climate change models forecast an overall increase in aridity in drylands in the near future. Drier conditions are expected to increase the vulnerability of drylands to desertification and land degradation, hampering ecosystems' functioning, and the delivery of ecosystem services. Hence, it is crucial to understand and predict the consequences of climate change for dryland ecosystems. Functional traits determine species' responses to environment, and their influence on ecosystem processes, thus providing a mechanistic tool to monitor ecosystems' response to climate.

To understand potential impacts of climate change on Mediterranean drylands, we modelled the response of plant functional traits to climate in Holm-oak woodlands, using a spatial climatic gradient to predict changes over time. In addition, we aimed at using this trait-based information to contribute to the improvement of land management strategies and restoration tools to mitigate desertification and land degradation in these areas.

We identified nine plant traits responding to aridity along space, and validated that response over time. Increasing aridity was associated to a lower functional diversity for most traits. Inter-annual climatic fluctuations greatly affected functional trait community metrics, and functional diversity showed a similar response in space and over time to climatic limitations. Multi-trait functional diversity decreased non-linearly with aridity and responded in a more predictable way to aridity than species diversity. Thus, it can be used as an indicator to map areas at risk of desertification. We also explored the relative effect of climate, topography and soil characteristics on plant communities' functional traits. We found that topo-edaphic factors largely determine shrub encroachment, suggesting that climate change will not have a strong impact on shrub encroachment in Mediterranean drylands. We discuss land management strategies to deal with shrub encroachment in light of this result. Finally, we provide a comprehensive overview of the current restoration practice in Mediterranean drylands, showing that trait-based ecology is still poorly used in practice, particularly in restoration monitoring, where it could be a useful indicator of ecosystems functional recovery.

Our findings contribute to a better prediction of climate change effects on Mediterranean drylands, and to optimize land management and restoration strategies to mitigate land degradation in these areas.

## Ocorrência, destino e efeito da azoxistrobina nos ecossistemas aquáticos

Rodrigues, Elsa Teresa

Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal. E-mail: [etrodrig@zoo.uc.pt](mailto:etrodrig@zoo.uc.pt)

A Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA), na sua última avaliação de risco ambiental da azoxistrobina, o fungicida agrícola mais utilizado no mundo, concluiu serem necessários mais estudos científicos que clarifiquem o risco deste pesticida para os organismos aquáticos. Neste contexto, através de um Projeto de Doutoramento financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, uma equipa do Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra trabalhou durante quatro anos, contribuindo para responder a esta questão. Assumindo especial destaque, foi realizado um estudo inicial de revisão, a partir do qual vários trabalhos de laboratório e de campo foram delineados. No âmbito da componente espacial associada à Avaliação de Risco Ambiental, foram validados métodos analíticos que permitem determinar os níveis de vários pesticidas, entre os quais a azoxistrobina, em água superficial e matrizes estuarinas complexas, como sejam sedimento, macroalgas, plantas aquáticas e bivalves. Aplicando estas metodologias, foi possível determinar a variação sazonal e espacial dos pesticidas no estuário do rio Mondego, obtendo-se, assim, níveis reais de exposição num sistema estuarino. Para atingir a dimensão dos potenciais efeitos adversos que caracteriza o risco, avaliou-se a toxicidade da azoxistrobina a diferentes níveis da organização biológica. A nível subcelular, foi utilizada a mitocôndria como modelo experimental, tendo estes organelos celulares sido isolados de hepatopâncreas de caranguejo verde *Carcinus maenas*; ao nível celular, foram utilizadas seis linhas celulares derivadas de mamíferos e peixes; e ao nível da população, foram utilizadas formas larvares e juvenis de vários organismos aquáticos. Usando os últimos resultados e recorrendo a curvas de distribuição da sensibilidade das espécies, foi possível determinar e validar para a azoxistrobina a concentração sem efeitos para os organismos aquáticos, parâmetro fundamental para a caracterização do risco no compartimento água preconizado pela UE. Este Projeto trouxe ainda um importante contributo para o desenvolvimento de ensaios ecotoxicológicos alternativos ao uso de peixes (organismos vertebrados) em laboratório. Para isso, foi elaborado um trabalho de revisão sobre a utilização do invertebrado *Carcinus maenas* como modelo experimental credível, e foram identificados uma linha celular e um teste laboratorial mais adequados para substituir os habituais ensaios letais com peixes, para o caso da azoxistrobina. Este tema esteve na origem de um projeto científico inovador, aprovado para financiamento em 2016, que pretende acelerar o estudo e o desenvolvimento de métodos alternativos aos ensaios letais com peixes, contribuindo assim para que, no futuro, os testes in vitro com linhas celulares sejam validados como ensaios alternativos. Por último, este Projeto de Doutoramento alertou para a necessidade de melhoria do processo de avaliação prospetiva de risco ambiental dos pesticidas, processo que leva à autorização da sua comercialização ao nível da UE, uma vez que concluiu que, quase 20 anos após o início da aplicação da azoxistrobina, o seu uso agrícola apresenta risco para os organismos aquáticos. Esta matéria serviu de inspiração para um novo projeto científico, submetido para avaliação em 2017.



# Ecologia marinha: Impactos Humanos e Conservação



## Palestra Plenária

### **Usando a ecologia do movimento para informar a gestão e conservação marinha**

### **Using movement ecology to inform marine management and conservation**

Afonso, Pedro

(MARE/IMAR; Universidade dos Açores 9901-862 Horta, Açores, PT)

email: p.afonso@mare-centre.pt

A confluência de três placas tectónicas torna a região dos Açores num privilegiado habitat para muitas espécies de predadores marinhos que ali encontram condições excepcionais para o seu ciclo de vida. A biotelemetria permite-nos abrir janelas antes fechadas sobre o comportamento destas espécies quando elas exploram os recursos dos recifes e montes submarinos da crista medio-Atlantica, ou quando embarcam nas suas viagens através do oceano. Esta informação tem-se também revelado crítica para o apoio à decisão sobre a gestão e conservação de recursos marinhos, incluindo espécies e habitats ameaçados ou sensíveis, desde o desenho ecologicamente coerente de redes de reservas marinhas até à identificação de práticas de mitigação para reduzir capturas acessórias.

The confluence of three tectonic plates in the Azores makes it a privileged habitat for many species of marine top predators, which find exceptional conditions for their life cycle in the region. The use of biotelemetry allows us to open new windows over the behaviour of these species when they congregate to exploit the seamounts over the mid-Atlantic ridge, or when embarking in their long journeys across the ocean. This novel information has also been critical in support of decision making processes to manage and conserve marine resources in the region and beyond, including sensitive and threatened species and habitats from the ecologically coherent design of networks of marine protected areas to the identification of by-catch mitigation fisheries practices.

## A importância dos mangais de São Tomé: percepções e serviços ecossistémicos

Afonso, Filipa<sup>A\*</sup>; Brito, Ana<sup>A,B</sup>; Chainho, Paula<sup>A</sup>; de Lima, Ricardo F.<sup>C,D,E</sup>; Gonçalves, Márcio<sup>F,G</sup>; Heumüller, Joshua Alexander<sup>A</sup>; Ribeiro, Filipe<sup>A</sup>; Félix, Pedro M.<sup>A</sup>

<sup>A</sup>MARE (Marine and Environmental Sciences Centre), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, PT-1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>B</sup>Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>C</sup>Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>D</sup>Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé, São Tomé e Príncipe.

<sup>E</sup>Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>F</sup>MARAPA (Mar, Ambiente e Pesca Sustentável), Largo do Bom Sucesso, CP292, São Tomé, São Tomé e Príncipe

<sup>G</sup>OIKOS, Cooperação e Desenvolvimento, Bairro Dolores nº53, Água Grande, São Tomé, São Tomé e Príncipe

\*Autor correspondente: filipafonso7@gmail.com

Os ecossistemas fornecem diferentes tipos de bens e serviços, que permitem determinar o seu valor para a Sociedade. Esta determinação é essencial para definir prioridades de conservação e gestão. Os mangais são pouco estudados nesta perspetiva, embora sejam já reconhecidos alguns dos seus bens e serviços. Estes sistemas são relevantes do ponto de vista haliêutico, fornecem matéria-prima (madeira e carvão), além de que são um ponto atrativo para o turismo. Contudo, também providenciam serviços não consumptivos que podem ser menos perceptíveis. Apesar desses benefícios, os mangais são alvo de diversas pressões antropogénicas, que podem estar a afetar a prestação de serviços e bens ecossistémicos para as populações locais.

O presente estudo tem como objetivos principais identificar a importância dos serviços dos mangais e avaliar a perceção das populações locais sobre os serviços que os mangais fornecem. Para tal, foram realizados mais de 200 questionários dirigidos aos agregados familiares das populações locais e outros utilizadores (e.g. turistas) em três mangais da ilha de São Tomé: Malanza, Angolares e Diogo Nunes, onde se verificam diferentes níveis de pressão antropogénica e gestão.

Verificou-se que a identificação destes ecossistemas não é clara para as populações locais, apesar de saberem identificar as árvores de mangue. Mais de metade dos inquiridos afirma que o seu agregado obtém benefícios do mangal. Foi mencionada a sua importância para a pesca, turismo, atividades de lazer (banhos, brincar) e colheita de ramos e casca de mangue, sendo os serviços de provisionamento os mais comuns. O mangal de Diogo Nunes, sendo o menor e mais degradado, é claramente o que fornece o menor número de serviços. Por outro lado, o de Malanza é aquele que apresenta um maior número de beneficiários, possivelmente porque é o mangal de maiores dimensões. É também um ponto de atração para turistas, o que poderá promover a proteção pela população local. O mangal de Angolares é usado sobretudo para a pesca, principalmente na obtenção de isco. Dos serviços indiretos dos mangais, apenas a sua função como viveiro de peixes é reconhecida por alguns dos inquiridos. Este estudo demonstra como o reconhecimento do valor dos mangais pelas comunidades locais, sobretudo a nível dos serviços indiretos, pode ser importante para a conservação e gestão sustentável destes ecossistemas únicos.

## **Embaixadores pela biodiversidade – Literacia oceânica e sustentabilidade de comunidades costeiras**

Cardona, Fábio; Ferreira, José Carlos; Vasconcelos, Lia; Silva, Flávia; Monteiro, Renato  
Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, MARE -Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, 2829-516, Caparica, Portugal. email: [jcrf@fct.unl.pt](mailto:jcrf@fct.unl.pt)

Este artigo aborda um projeto de literacia oceânica e costeira e educação ambiental denominado como “Conhecer para Preservar – Embaixadores pela Biodiversidade” que decorre no âmbito da candidatura elaborada pela Câmara Municipal de Torres Vedras e pela Câmara Municipal da Lourinhã ao Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) e é desenvolvido por uma equipa do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, investigadores do MARE. O projeto envolve a comunidade local, mas principalmente a comunidade escolar. Os objetivos do projeto são contribuir para o conhecimento local sobre a biodiversidade e tradições locais, sensibilizar para comportamentos sustentáveis em meio costeiro e marinho, aumentar a consciencialização assim como a participação ativa da comunidade local. Estes objetivos serão cumpridos através de: uma exposição itinerante que circulará principalmente pelas escolas dos municípios; ações e atividades de sensibilização na comunidade local e; um programa educativo nas escolas dos municípios.

É reconhecido que criar comunidades com conhecimento e capacidades para resolver ou prevenir problemas ambientais é importante para a conservação dos recursos naturais e para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável. É igualmente reconhecido que a sociedade atual ruma à globalização, assim como o conhecimento, sendo que o património (cultural e natural) e as tradições locais podem ser esquecidas ou confundidas com a informação de cariz global ou de outras regiões do planeta. Este projeto pretende responder a estas problemáticas

## Diversidade e Fenologia dos Peixes como Ferramentas para Determinar a Diversidade Funcional nos Mangais da Ilha de São Tomé (São Tomé e Príncipe)

Heumüller, Joshua Alexander<sup>1</sup>; Afonso, Filipa<sup>1</sup>; Brito, Ana<sup>1,2</sup>; Chainho, Paula<sup>1</sup>; de Lima, Ricardo F.<sup>3,4,5</sup>; Gonçalves, Márcio<sup>6,7</sup>; Oquiongo, Gabriel<sup>4</sup>; Ribeiro, Filipe<sup>1</sup>; Félix, Pedro M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências do Mar e do Ambiente - MARE. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal  
email: Joshua.heumuller@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Vegetal. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>4</sup> Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>5</sup> Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé, São Tomé e Príncipe.

<sup>6</sup> MARAPA, Mar, Ambiente e Pesca Sustentável, Largo do Bom Sucesso, CP292, São Tomé, São Tomé e Príncipe

<sup>7</sup> OIKOS, Cooperação e Desenvolvimento. Bairro Dolores nº53, Água Grande, São Tomé, São Tomé e Príncipe

O funcionamento e a estabilidade dos ecossistemas são assegurados pela diversidade funcional das espécies. Por sua parte esta diversidade é assegurada pela redundância funcional, e quanto maior o número de espécies com a mesma função num sistema maior a resiliência do sistema. Os mangais são ecossistemas costeiros que desempenham importantes funções ecológicas para as comunidades piscícolas. Nomeadamente são áreas de reprodução, viveiro e de alimentação para muitas espécies residentes e costeiras, algumas das quais comercialmente importantes. A conservação e gestão dos mangais é essencial pois fornecem bens e serviços para as populações humanas, como fontes de matéria prima, alimento e proteção costeira. No entanto são ecossistemas frágeis, atualmente sujeitos a múltiplas pressões antropogénicas.

O presente estudo visa determinar a composição da comunidade piscícola dos mangais da ilha de S. Tomé, identificando os seus grupos funcionais. Os sistemas de Malanza, Angolares, Praia das Conchas e Diogo Nunes, sujeitos a diferentes níveis de impactes antropogénicos, foram avaliados quanto à diversidade das suas comunidades ictíicas e estas quanto à sua distribuição, fenologia e funções ecológicas. Estes dados permitirão determinar a diversidade e redundância funcionais, e assim fornecer informação para uma gestão e conservação que minimizem a perda de funções ecológicas.

A amostragem foi efetuada durante a época das chuvas em 2014, e durante a época seca em 2017. Recorreu-se a uma amostragem multi-habitat, com recurso a todas as artes de pesca disponíveis e praticáveis em cada sistema, tais como o palangre, tarrafa, rede de emalhar, covos, rede mosquiteira e camaroeiro. Foram identificadas as diferenças nas comunidades piscícolas entre sistemas de mangal e entre épocas do ano, no que diz respeito à sua composição, função ecológica e uso do sistema.

Em 2014 foram detetadas 26 espécies nos mangais de Malanza e Praia das Conchas, tendo 8 espécies em comum, enquanto que em 2017 foram capturadas pelo menos 19 espécies nos mangais de Malanza, Praia das Conchas, Angolares e Diogo Nunes, sendo 3 espécies comuns a todos os sistemas, *Periophthalmus barbarus*, *Liza grandisquamis* e *Mugil sp.* Em ambas as campanhas foram capturadas espécies ameaçadas, tais como o *Megalops atlanticus*, e uma espécie tolerante não nativa, a tilápia *Oreochromis mossambicus*, evidenciando alguma degradação destes sistemas. Malanza, sendo de longe o sistema de maiores dimensões, é aquele que apresenta maior diversidade.

Esta abordagem preliminar, permitirá determinar a diversidade funcional destes ecossistemas e indica que o sistema de Malanza desempenha um papel central na manutenção das espécies e das funções ecológicas dos mangais.

## Microplásticos em estações de tratamento de águas residuais em Portugal

Gouveia, Ricardo<sup>1</sup>, Antunes, Joana<sup>1,2\*</sup>, Sobral, Paula<sup>1,2</sup>, Amaral, Leonor<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia do Ambiente, @ FCT-NOVA, Universidade NOVA de Lisboa, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal

<sup>2</sup> MARE-NOVA – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal

\*autor correspondente: [jcsantunes@fct.unl.pt](mailto:jcsantunes@fct.unl.pt)

As estações de tratamento de águas residuais (ETAR) são consideradas uma potencial fonte de contaminação de microplásticos. Neste estudo foram analisadas várias amostras de águas residuais de duas estações de tratamento de águas residuais de Portugal que apresentaram diferentes tipos de microplásticos no seu conteúdo. As ETAR analisadas têm características divergentes, sendo que uma delas recebe efluentes de águas industriais e domésticas (ETAR1) e a outra recebe apenas águas residuais domésticas, apresentando menores dimensões (ETAR 2). As amostras foram recolhidas à entrada da ETAR e após todos os processos de tratamento, à saída da ETAR. No laboratório, às amostras foi adicionada uma solução saturada de NaCl e filtrado o sobrenadante com filtros GFC/C filters ( $\sim 1\mu\text{m}$ ), posteriormente observados à lupa (LEICA). Foram tomadas todas as precauções para evitar contaminações durante o processamento das amostras. Um total de 4887 microplásticos foram observados em 18 amostras (ETAR1 n=10; ETAR 2 n=8). A maior parte dos microplásticos foram identificados na parte superior da amostra, a flutuar (dimensões menores), embora algumas quantidades consideráveis fossem encontradas associadas à fração de sedimento (dimensões maiores). Todas as partículas foram identificadas consoante o tipo (fragmentos, esferas, fibras, cor e forma), contadas, medidas e serão analisadas em FTIR. 99% dos microplásticos analisados são fragmentos e recolhidos no efluente tratado (404 itens por 100ml) As fibras apresentaram uma percentagem maior no efluente inicial (85%). Os microplásticos analisados apresentaram dimensões entre 89  $\mu\text{m}$  e 3000  $\mu\text{m}$ . Este trabalho está a ser realizado no âmbito de uma tese de mestrado na FCT-NOVA e pretende compreender o impacto das descargas das ETAR no ambiente. Este estudo sugere que embora em quantidades diminutas, as ETAR têm potencial relativamente à contaminação dos meios aquáticos por microplásticos. Recomendamos que sejam realizados estudos de monitorização a longo prazo para caracterização de microplásticos em ETAR e seus impactos.

## **Stress térmico e capacidade de aclimação em águas tropicais – uma abordagem experimental, com múltiplos endpoints, em organismos intertidais**

Madeira, Carolina\*; Mendonça, Vanessa; Leal, Miguel C., Flores, Augusto A.V.; Cabral, Henrique N.; Diniz, Mário S.; Vinagre, Catarina

Instituição: UCIBIO - REQUIMTE

Morada: Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal \*Email: [carolbmar@gmail.com](mailto:carolbmar@gmail.com)

A ecologia e fisiologia animal são influenciadas pela temperatura oceânica, com particular relevância em zonas tropicais, onde os organismos vivem no limiar superior da sua janela térmica. Neste estudo investigámos os efeitos subletais do aumento da temperatura da água do mar em vertebrados (peixes) e invertebrados (crustáceos e gastrópodes) de zonas costeiras do sudeste brasileiro (São Sebastião, São Paulo). Os principais objetivos foram medir as variações temporais de diversos parâmetros moleculares e celulares, corporais e de performance, ao longo de um mês de experimentação, sob dois tratamentos de temperatura (controlo e +3°C, correspondente ao cenário mais severo de aumento de temperatura projectado para o final deste século). Em particular, foram realizadas medições de i) biomarcadores de stress térmico e oxidativo (em vários órgãos), ii) tamanho corporal, índice de condição, reservas energéticas (proteína total e conteúdo lipídico) e mortalidade, e iii) foram calculados os limites térmicos das espécies, a sua capacidade de aclimação, bem como a sua tolerância ao aquecimento (margem térmica de segurança).

Os resultados sugerem que tanto vertebrados como invertebrados demonstram padrões de resposta semelhantes ao cenário de aquecimento ensaiado. Nomeadamente: a) temperaturas mais elevadas desencadeiam ajustes fisiológicos a nível molecular para melhor funcionamento das células (o que se reflecte num aumento do nível de biomarcadores), b) são estes ajustes que permitem aos organismos aumentar a sua tolerância térmica a nível corporal, c) as espécies testadas apresentam um potencial de aclimação significativo, a curto prazo nos peixes e a mais longo prazo nos crustáceos (estes últimos sendo capazes de manter a sua performance mesmo sob um cenário de aquecimento). As margens térmicas de segurança calculadas mostraram que estas espécies demonstram uma capacidade limitada para suportar um aquecimento crónico na zona intertidal, que atualmente já sofre pressão devido à ocorrência cada vez mais frequente de eventos extremos de temperatura e ondas de calor, sugerindo que as poças intertidais possam vir a actuar como armadilhas ecológicas para estes animais. A partir destes resultados, prevê-se que estas espécies intertidais de zonas tropicais e sub-tropicais comecem a migrar para zonas do infralitoral e subtidal, para escaparem às condições de temperatura excessiva. Caso contrário, a tendência actual de aumento de temperatura de água do mar poderá colocar em risco estas populações, que são uma componente importante da fauna costeira.

## Detecting fish spawning aggregations through automatic recognition of breeding vocalizations

Vieira, Manuel <sup>1</sup>, Amorim, M. Clara P. <sup>2</sup> e Fonseca<sup>1</sup>, Paulo J.

<sup>1</sup> Departamento de Biologia Animal and cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Bloco C2. Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ISPA. – Instituto Universitário, Rua Jardim do Tabaco 34, 1149-041 Lisboa, Portugal.

E-mails: manuel\_1990\_v@hotmail.com; amorim@ispa.pt; pjfonseca@fc.ul.pt

Many species communicate through acoustic signals that can fulfil several functions such as advertisement and mediation of social interactions (e.g. agonistic, mating). These acoustic signals can be used to monitor the occurrence and abundance of vocal species, which might constitute a proxy for the evaluation of ecosystem biodiversity. Sampling over time in the natural habitat may reveal species distribution, reproduction periods and areas, as well as the occurrence of circadian and seasonal activity rhythms. Passive Acoustics Monitoring (PAM), is a non-intrusive low-cost tool that allows to monitor vocal aquatic species in geographical and temporal scales by using hydrophones coupled with acoustic dataloggers. To analyse these long recordings automatic methods are invaluable tools to extract the relevant biological information. Here we present an automatic pattern recognition methodology based on the Hidden Markov Model to recognize meagre (*Argyrosomus regius*) chorus vocalizations in the Tagus river. Although the meagre is the largest and most valuable sciaenid species landed from European waters, little is known about its dynamics and reproduction in estuarine areas. Here we present the results of a preliminary study focussing on continuous recordings obtained from the Tagus estuary (BA6, Montijo) during the meagre breeding season.

## Metodologia Integrada de Parâmetros Ecológicos e Ecotoxicológicos em Estudos de Monitorização de Ecossistemas Costeiros

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

<sup>1</sup>Universidade do Porto, CIIMAR & ICBAS: CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Grupo de Investigação em Ecotoxicologia, Ecologia do Stresse e Saúde Ambiental, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal; ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Departamento de Estudo de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia, Rua de Jorge Viterbo Ferreira n.º 228, 4050-313, Porto, Portugal.

<sup>2</sup>Departamento de Biologia & Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, s/n. 3810-193. Aveiro, Portugal.

\*Autor correspondente: Luís R. Vieira, Universidade do Porto, CIIMAR & ICBAS, Laboratório de Ecotoxicologia, Rua de Jorge Viterbo Ferreira, 228, E1P4, 4050-313 Porto, Portugal.

As variações abióticas influenciam a saúde e a biodiversidade dos ecossistemas costeiros. Nestas áreas as interações entre os stressores naturais e a poluição antropogénica (stressores múltiplos) podem representar um impacto adicional para os organismos. Considerando estes efeitos combinados em cenários de alterações climáticas, urge desenvolver ferramentas multidisciplinares para avaliar o impacto da poluição em ecossistemas sensíveis e importantes, como os estuários e lagoas costeiras, contribuindo para a implementação de planos de mitigação e de prevenção da degradação da saúde ambiental e humana. De forma a contribuir para esta questão crucial, o objetivo central deste estudo foi validar e propor uma metodologia integrada, incluindo parâmetros ecológicos e ecotoxicológicos, avaliando os efeitos de stressores naturais e antropogénicos em cenários reais, utilizando um importante predador intermediário estuarino (*Pomatoschistus microps*), como bioindicador, e uma lagoa costeira do Atlântico Norte (Ria de Aveiro) como área de estudo. A metodologia incluiu variáveis de qualidade da água e de sedimento, concentrações de nove metais, índices de condição e vários biomarcadores enzimáticos. O estudo foi realizado ao longo de um ano com amostragem sazonal em quatro locais de amostragem com diferentes níveis históricos de contaminação. Os resultados obtidos sugeriram que os peixes acumularam alguns metais, especialmente o Zn. A integração global de todos os parâmetros e métodos selecionados discriminou locais com diferentes níveis de contaminação e a associação a biomarcadores de stress oxidativo. O presente trabalho representou um estudo de caso, destacando o uso de biomarcadores enzimáticos como indicadores de saúde ambiental e demonstrou a importância da utilização de uma abordagem de integrada em estudos de biomonitorização, podendo ser usada como suporte científico para modelos de conservação e de gestão de sistemas estuarinos e lagunares.

Palavras-chave: Biomarcadores; Lagoa Costeira; Stressores Múltiplos; Qualidade da água; Metais; Bioindicadores.

## **Transgenerational responses of a gammarid amphipod to ocean acidification: effects on reproductive traits, mate detection and metabolism**

Borges, Francisco\*; Figueiredo, Cátia; Sampaio, Eduardo; Rosa, Rui; Grilo, Tiago F.

Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE) – Laboratório marítimo da Guia

\* Av. Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750-374 Cascais, Portugal; [francisoomcborges@gmail.com](mailto:francisoomcborges@gmail.com)

A acidificação dos oceanos (AO) representa uma ameaça global à biodiversidade marinha. As consequentes alterações no pH e na química do carbono nos oceanos são responsáveis pela disrupção de processos biológicos em diversos organismos marinhos, e podem levar a efeitos nefastos de cascata ecológica, afetando os níveis superiores de organização biológica (e.g. comunidades e ecossistemas). Os organismos marinhos poderão manter a sua performance num cenário futuro de AO através de aclimatação, ou através de adaptação evolutiva. Surpreendentemente, os efeitos da exposição a níveis elevados de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são ainda relativamente desconhecidos para o grupo dos crustáceos. O presente estudo investiga, pela primeira vez, os efeitos transgeracionais (i.e. ao longo de duas gerações) da acidificação na fisiologia, comportamento e processos reprodutivos num anfípode gamarídeo – *Gammarus locusta*. Apesar de, inicialmente, a acidificação estimular o investimento reprodutor nas fêmeas, a exposição transgeracional revelou um decréscimo no número médio de ovos e na fecundidade. A duração de parelha nupcial foi também reduzida para indivíduos expostos a níveis elevados de CO<sub>2</sub>. Os indivíduos da segunda geração exibiram depressão metabólica, e foi detetada a perda de acuidade na identificação e seguimento de pistas olfativas femininas em machos acidificados, sugerindo uma possível disrupção ao nível da quimiorrecepção. Foram identificados efeitos negativos transgeracionais (parentais) para todas as características reprodutivas analisadas, assim como para a sobrevivência até à maturidade na linhagem acidificada. Os resultados deste estudo sugerem que poderá ocorrer uma redução no fitness das populações naturais desta espécie de anfípode face ao cenário futuro de um oceano acidificado.

## Rejeições de pesca permitem a coexistência de duas espécies de gaivota no Algarve

Calado, Joana G.<sup>1</sup>, Matos, Diana, Ramos, Jaime A., Paiva, Vítor H.

<sup>1</sup> MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, 3000-276 Coimbra, Portugal  
E-mail: joana.gomes.calado@gmail.com

As gaivotas são aves marinhas oportunistas que podem alimentar-se de recursos antropogénicos, tais como as rejeições de peixe produzidas pelas atividades piscatórias. Neste trabalho comparámos a ecologia alimentar de duas espécies de gaivota (gaivota de patas amarelas *Larus michahellis* e gaivota de Audouin *L. audouinii*) que se reproduzem em simpatria na Ilha Deserta (Ria Formosa, Algarve), durante dois anos consecutivos (2014 e 2015). Utilizámos métodos tradicionais para descrição da dieta (identificação de peças duras contidas em egagrópilas) e medimos as assinaturas isotópicas de carbono e azoto do sangue e penas para detetar diferenças entre as duas espécies ao longo do seu ciclo anual, o que também nos permitiu estimar a importância das rejeições de pesca na dieta de cada espécie. Este estudo é o primeiro a investigar a partilha de recursos alimentares entre estas duas espécies em Portugal. Durante a época de reprodução houve uma sobreposição considerável na composição da dieta dos adultos, alimentando-se maioritariamente de espécies de peixes marinhos, incluindo espécies demersais que apenas ficam disponíveis para as gaivotas através das rejeições de pesca. A reconstrução da dieta com modelos mistos de isótopos estáveis também indicou o consumo de peixes demersais por ambas as espécies. No entanto, a gaivota de patas amarelas consumiu mais peixes demersais que a gaivota de Audouin, que se alimentou maioritariamente de espécies pelágicas, principalmente do peixe epipelágico *Scomberesox saurus* (egagrópilas com mais de 45% de ocorrência em cada época de reprodução). Os valores isotópicos mais elevados nas penas secundárias (pena nº oito que muda durante o Inverno) da gaivota de Audouin sugerem diferentes áreas de alimentação ( $\delta^{13}\text{C}$ ) e níveis tróficos ( $\delta^{15}\text{N}$ ) entre as duas espécies na época não-reprodutora. Durante esta época a gaivota de patas amarelas apresentou um nicho isotópico significativamente maior quando comparado com o da gaivota de Audouin, o que poderá ser indicador de uma dieta mais generalista (e.g. maior recurso a desperdícios alimentares dos aterros). Também encontramos diferenças nos valores isotópicos das penas das crias, com valores significativamente inferiores nas crias de Audouin em 2014, sugerindo que os adultos selecionaram diferentes áreas de alimentação/ tipos de presas para alimentar as suas crias. Estes resultados sugerem que ambas as espécies de gaivota se alimentam em associação com atividades de pesca durante a época de reprodução, o que permite que estas duas populações coexistam e aumentem os seus números anualmente. No entanto, a proibição de rejeições implementada com a nova reforma da política comum para as pescas da União Europeia, poderá levar a um declínio da disponibilidade de recursos alimentares, sendo necessário acompanhar o impacto destas medidas na dinâmica populacional de ambas as espécies.

# Ecologia Aplicada: Modelação e Soluções Naturais



## Palestra Plenária

### **The importance of measuring and modelling the performance of nature-based solutions to solve environmental problems**

Pinho, Pedro\*; Mexia, Teresa; Cruz de Carvalho, Ricardo; Aleixo, Cristiana; Branquinho, Cristina

\*cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa & CERENA – Centro de Recursos Naturais e Ambiente, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa - ppinho@fc.ul.pt

Global change, including climate change, eutrophication and air pollution among other factors, poses challenges for human well-being. These challenges can be tackled with the services provided by ecosystems. Ecosystem services can be “engineered” with the support or inspired by nature. This is collectively known as nature-based solutions that aim to increase society’s resilience.

The goal of this presentation is to highlight the importance of measuring and modelling the success of nature based solutions in addressing several environmental problems. For example, it’s not enough to state that parks in urban areas can mitigate the effects of the urban heat island, but it’s important to measure how much is this mitigation effect. Furthermore, if one can model the characteristics of those nature based solutions that maximize the ecosystem provided, further extrapolations can be done on target ecosystems.

This will be shown by several examples where the effects of nature based solutions in societal challenges have been measured and modelled. Trees, part of the so-called green-infrastructure, can prevent air pollution from reaching more sensitive areas, and can be used to protect cities from nearby industries, or residential areas from road pollution in cities. This was tested and modelled over space, using lichens as ecological indicators for the effects of pollution. The characteristics of that green infrastructure that maximize the ecosystem service were also determined in both cases.

In urban areas, the urban heat-island effect can be locally mitigated with green areas. This effect could be measured with ecological indicators, and mapped for an urban area with low air pollution. This positive effect of green areas in the urban heat island effect was dependent to the size of the green area and to the degree of urban density in the surroundings.

Overall, the importance of nature based solutions to tackle environmental challenges could only be verified making use of high spatial resolution assessments, either using ecological indicators or very high resolution aerial photography. This is because ecosystems providing critical services may occupy very small area in space. This is especially obvious in the importance of green and blue infrastructure in decreasing local temperatures in urban areas. Here, vegetation with high density and green roofs were shown to decrease surface temperature, especially in summer. This was measured by remote sensing data and local microclimate sensors.

## Uso de cenários de futuro na gestão da heterogeneidade espacial para aves em montados de sobro

Leal, Ana I<sup>1</sup>; Rainho, Ana <sup>2</sup>; Martins, Ricardo C. <sup>2</sup>; Granadeiro, José P. <sup>3</sup> & Palmeirim, Jorge M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Centro de Biologia Aplicada “Prof. Baeta Neves”/InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal, [aiencarnacao@fc.ul.pt](mailto:aiencarnacao@fc.ul.pt)

<sup>2</sup>cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

<sup>3</sup>Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal

Os montados são sistemas agro-silvo-pastoris dominados por sobreiro (*Quercus suber*) ou azinheira (*Quercus rotundifolia*) que ocupam uma grande área no Mediterrâneo Ocidental, sendo largamente reconhecidos pelos elevados níveis de biodiversidade que suportam. Na verdade, existe uma preocupação crescente com a manutenção da biodiversidade nas áreas rurais, reconhecendo-se a necessidade do desenvolvimento de estratégias de conciliação entre conservação e exploração económica em paisagens agrícolas.

O objetivo principal deste estudo foi avaliar o efeito nas aves da promoção da heterogeneidade da paisagem matriz de montados de sobro, através da gestão de fragmentos de olivais tradicionais e galerias ripícolas. Numa área de estudo englobando grande parte da Serra de Grândola, usámos (i) contagens de aves na primavera e descritores de habitat para gerar modelos de adequabilidade do habitat para cada uma das espécies estudadas; (ii) determinámos áreas adequadas para o estabelecimento de novos fragmentos de galerias ripícolas e olivais; e posteriormente (iii) mapeámos vários cenários de futuro com diferentes níveis de cobertura destes dois habitats no seio da matriz de montado. Finalmente, (iv) para estimar as possíveis alterações a nível da distribuição e abundância de cada espécie, o modelo gerado para cada uma delas foi aplicado aos mapas dos cenários de futuro.

Nos cenários de futuro que preveem um aumento da disponibilidade da vegetação ripícola estimam-se grandes aumentos nas populações projetadas para sete das 21 espécies estudadas. O restauro das galerias ripícolas seria assim altamente benéfico para as aves, sendo que, as espécies em que se prevê um maior aumento estão atualmente entre as menos abundantes na região. No que diz respeito aos olivais, prevê-se que apenas três espécies respondam positivamente ao seu aumento, sendo assim menores as implicações a nível de conservação. Contudo, é reconhecido que algumas espécies beneficiam da presença destes fragmentos de olivais tradicionais, especialmente no inverno e, nesse sentido, a sua manutenção parece ser a medida mais adequada para as populações de aves destas paisagens.

O uso de modelos espacialmente explícitos da seleção de habitats pelas aves revelou-se útil para a previsão da resposta populacional e espacial das espécies a cenários simulados de alteração da paisagem. Os resultados indicam também que medidas de gestão simples podem ter efeitos positivos significativos na comunidade de aves dos montados de sobro sem pôr em causa o essencial retorno económico deste sistema.

## **Evaluating past reforestations success to use forest as an adaptation strategy to a climate change scenario in Alentejo**

Köbel, Melanie; Nunes, Alice; Príncipe, Adriana; Vizinho, André; Serrano, Helena; Soares, Cristina; Pinho, Pedro; Branquinho, Cristina\*

\*Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal, cmbranquinho@fc.ul.pt

Recent expansion of the semi-arid climate in all Alentejo region demands for local adaptation measures. Reforestations in drylands are a common practice to increase ecosystem resilience and services delivery. Forests contribute for carbon sequestration, recover and preserve soil and increase water infiltration, and increase resilience in face of extreme events (heat waves, torrential rains, etc.). In Alentejo region, reforestations have been extensively made in the past decades to promote Ecosystem Services such as soil quality, and tree productivity. Furthermore, in the medium-term it is expected that reforested areas facilitate the reintroduction of native vegetation and contribute to increase biodiversity (e.g. providing habitat for different species). However, the monitoring of these reforestations rarely goes beyond the evaluation of tree density and mortality on the first years, while the long-term sustainability and the evaluation of ecosystem properties that may be related with the delivery of ecosystem services has rarely been done. Moreover, climate change scenarios suggest that aridity will increase in this region. Reforestations can be an important mitigation and local adaptation measure for populations to cope with climate change, but the increasing water-limitation trend demands that good practices are applied, to ensure optimal success of reforestations and their long-term sustainability.

In this work we evaluated 44 reforestations, comprising holm-oak, cork-oak and umbrella pine, planted single or in mixtures, along an aridity gradient in southern Portugal. At each site, we evaluated several ecosystem properties such as tree and herbaceous productivity, tree natural regeneration, biodiversity and soil organic matter, in response to reforestation types and climatic drivers.

We compared ecosystem properties among reforestation types and which were correlated with climate. For example, productivity was different between reforestation types, while soil organic matter was more related with environmental conditions. Thus, we identified good reforestation practices to promote different ecosystem services, across different climatic conditions.

With this work we aimed not only the evaluation of reforestations, but also at fostering the discussion and knowledge transfer about reforestation practices in semi-arid regions and contribute to the improvement of planning and implementation of reforestations, taking into account the predicted aridity increase. With our results, we published an e-book of the good practices of reforestation where we present our main findings and discuss possible implications for future planning and management of these areas.

Acknowledgement: Programa AdaPT, financed by EEA Grants and Fundo Português de Carbono

## Is the existing protected network adequate for the conservation of the endemic-rich avifauna of São Tomé Island?

Soares, Filipa<sup>1,2,\*</sup>; de Lima, Ricardo F.<sup>1,2,3</sup>; Santana, Aristides<sup>3</sup>; Soares, Estevão<sup>3,4</sup>; Palmeirim, Jorge<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>3</sup> Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé, São Tomé e Príncipe.

<sup>4</sup> Parque Natural do Obô de São Tomé, Bom Sucesso, São Tomé, São Tomé e Príncipe.

\* Contact author: filipa.mco.soares@gmail.com

Tropical forests are some of the most diverse and threatened terrestrial ecosystems. The increasing human pressure, high number of threatened species and major habitat loss forces conservation action prioritization. São Tomé is a small oceanic island with an endemic-rich avifauna. It has a single protected area: The São Tomé Obô Natural Park (STONP), whose boundaries were defined in 2006, based on ecosystem and human population distribution. We compared the distribution of bird diversity with that of the park to assess how it represented the island's avifauna. Systematic observations from previous studies were gathered and later supplemented by additional records. Five 10-minutes point counts were grouped in 1x1 km quadrats (n = 187). 36 terrestrial bird species were identified unambiguously and considered for analysis. The proportion of endemic bird species decreases along the forest degradation gradient: forest endemics decline towards humanized habitats, where non-endemic granivores are most abundant. The STONP did not protect the most species-rich bird assemblages, but covered most of the best-preserved forests, which are the richest in endemic species. The STONP boundaries are well located for the protection of endemic threatened birds, arguably those of higher global conservation interest. Secondary forests act as a transition zone to humanized areas, and protect the park from pervasive threats. The zonation of the STONP should be revised, using the same factors considered for the delimitation of the protected area and the current knowledge on species distribution. This study reveals that protecting well-preserved natural areas with low human density is a good proxy to identify areas of high conservation interest, when there is little information on species distribution.

## Resposta de uma comunidade de mesocarnívoros à perturbação antropogénica induzida pelas opções de gestão

Marques, Mariana; Curveira-Santos, Gonçalo; e Santos-Reis, Margarida

cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes / Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande Edifício C2-5º Piso, 1749-016 Lisboa, Portugal |

[mariana\\_bm@msn.com](mailto:mariana_bm@msn.com)

A coexistência de várias espécies de mesocarnívoros é possível na natureza devido a processos de partição de nicho, que permitem que as espécies se segreguem no que diz respeito aos seus hábitos e preferências, minimizando a competição e adaptando-se a alterações nos ecossistemas. Num sistema mediterrânico semi-natural, como é o caso do montado de sobre (*Quercus suber*), a constante intervenção do homem tem vindo a alterar a paisagem e as suas características ao longo do tempo, como sejam os usos do solo ou os diferentes tipos de subcoberto. Associado a este facto, as opções de gestão derivadas de actividades agrícolas, florestais ou até pecuárias originam a fragmentação do habitat e promovem assim a diferenciação de várias manchas. O mosaico de manchas de habitat criado providencia vários tipos de recursos e principalmente, a heterogeneidade do habitat, permitindo a diversas espécies, incluindo os carnívoros, explorar diferentes nichos.

De forma a perceber como os carnívoros reagem a estas alterações da paisagem, foram analisadas duas comunidades de mesocarnívoros em duas áreas de montado adjacentes com diferentes opções de gestão e perturbações antropogénicas. Através da utilização de estações de foto-armadilhagem e de instrumentos de modelação ecológica, foram avaliados os padrões de ocupação e de intensidade de utilização do habitat de cinco espécie alvo: a raposa (*Vulpes Vulpes*), o sacarrabos (*Herpestes ichneumon*), a geneta (*Genetta genetta*), o texugo (*Meles meles*), e a fuinha (*Martes foina*). Para tal, tendo em conta os requisitos ecológicos das espécies, foram recolhidas variáveis potencialmente explicativas dos padrões observados, considerando três categorias de factores: habitat, presas e perturbação.

A intensidade de uso de cada habitat pelos mesocarnívoros, é melhor explicada pelas covariáveis testadas do que os seus padrões de ocupação do espaço. De uma forma geral, tendo em conta a intensidade das actividades de gestão, o tipo de habitat torna-se mais importante no que diz respeito à abundância dos mesocarnívoros em áreas onde a intervenção humana. e consequente alteração do uso do solo, é maior, e por isso ocorre maior fragmentação. Por outro lado, numa área onde as actividades que provoquem alterações nos usos do solo são menos frequentes, ou seja, numa área mais homogénea que a anterior, as espécies parecem responder principalmente a outros tipo de perturbação, neste caso a perturbação causada por outras espécies (javali e gado). No entanto, analisando individualmente cada espécie, todas elas aparentam ter diferentes preferências, permitindo a sua segregação no espaço e consequente coexistência.

## Avaliação do sucesso da recuperação do sistema dunar de São João da Caparica: o estabelecimento e desenvolvimento da vegetação

<sup>1\*</sup>Pereira, A.J., <sup>1,3</sup>Mexia, T., <sup>2</sup>Silva, P., <sup>2</sup>Lopes, N., <sup>2</sup>Freitas, C., <sup>1</sup>Lobo Dias, S., <sup>1,4</sup>Pinho, P., <sup>1</sup>Branquinho, C. & <sup>1</sup>Correia, O.

<sup>1</sup>cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

<sup>2</sup>DECAM/CMA - Departamento de Energia, Clima, Ambiente e Mobilidade, Câmara Municipal de Almada

<sup>3</sup>CEF - Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

<sup>4</sup>CERENA - Centro de Recursos Naturais e Ambiente, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

\*[ajpereira@fc.ul.pt](mailto:ajpereira@fc.ul.pt)

Os sistemas dunares costeiros são barreiras naturais à erosão costeira e aos efeitos meteorológicos decorrentes da proximidade ao mar, e habitat de comunidades biológicas adaptadas a condições ecológicas muito particulares. Estes ecossistemas são frequentes ao longo de toda a costa de Portugal Continental, sendo muito variável o seu grau de conservação. A pressão urbanística e turística junto à linha de costa são a principal ameaça à integridade ecológica destes ecossistemas, e que conduzem à sua desestabilização física e a alterações drásticas da sua componente biótica.

O sistema dunar de S. João da Caparica (concelho de Almada) devido a pressões antropogénicas como a proximidade a dois grandes centros urbanos e à construção de pontões artificiais, bem como aos efeitos decorrentes da tempestade Hércules em 2014, foi muito alterado na sua geomorfologia natural, bem como na composição e estrutura das suas comunidades florísticas e faunísticas.

Em 2014 teve início o projecto ReDuna - Recuperação e restauração ecológica do sistema dunar de S. João da Caparica, promovido pela Câmara Municipal de Almada em coordenação com a Agência Portuguesa do Ambiente. Numa fase inicial do projecto foram instaladas paliçadas de vime ao longo de toda a extensão de areal e posteriormente plantadas cerca de 30.000 plantas de várias espécies dunares (com 6 a 12 meses), sendo a maioria dos indivíduos da espécie *Ammophila arenaria* – espécie pioneira e estruturante dos sistemas dunares.

A monitorização do estabelecimento e desenvolvimento da vegetação foi realizada durante a Primavera de 2015, 2016 e 2017 ao longo de transectos lineares perpendiculares à linha de costa, desde a duna frontal até ao seu limite interior. Em parcelas de 1x1m foi estimada a riqueza, cobertura e densidade específicas. A sobrevivência e o crescimento (altura e dimensão da copa) das espécies plantadas foram também monitorizados.

Com o objectivo de inferir os factores locais que influenciam a sobrevivência e o estabelecimento da *A. arenaria*, foi espacialmente quantificado o seu crescimento em fotografias aéreas de alta resolução e investigado o efeito de factores como distância às paliçadas e descritores de microtopografia.

Os resultados obtidos mostram uma elevada taxa de sobrevivência e de crescimento para a generalidade das espécies plantadas, e uma evolução muito favorável da vegetação ao longo dos três anos de monitorização. O sucesso do estabelecimento de *A. arenaria* parece estar muito dependente da proximidade às paliçadas.

## **Efeito das mudanças na cobertura/uso do solo sobre os serviços ecossistêmicos de regulação em Braga (1990-2012)**

Pinheiro, Catarina de Almeida & Laranjeira, Maria Manuela

Universidade do Minho, Departamento de Geografia. Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães

e-mail: catarina-pinheiro@mail.com

As mudanças na cobertura/uso do solo decorrentes da apropriação socioeconómica do território introduzem significativas alterações no seu funcionamento ecológico e, por consequência, afetam a capacidade dos ecossistemas fornecerem bens e serviços à sociedade. Burkhard, Kroll, Müller e Windhorst propuseram, em 2009, uma metodologia que confere às diversas classes de cobertura/uso do solo da CORINE Land Cover uma determinada capacidade de providenciar serviços ecossistêmicos. Assim sendo, ao comparar esta informação entre diferentes datas, é possível evidenciar a dinâmica espaciotemporal dos serviços ecossistêmicos e compreender o efeito das atividades antrópicas sobre a integridade ecológica do território.

Neste trabalho, aplicou-se a referida metodologia ao município de Braga, assente nos mapas da CORINE Land Cover para 1990 e 2012, com o objetivo de aferir a variação ocorrida no desempenho dos serviços ecossistêmicos de regulação, designadamente (e segundo os autores supracitados): (i) regulação climática local; (ii) regulação climática global; (iii) controlo da qualidade do ar; (iv) redução de inundações; (v) recarga dos aquíferos; (vi) purificação da água; (vii) regulação da erosão; e, (viii) regulação dos nutrientes. Às 22 classes da CORINE Land Cover presentes em Braga, em ambas as datas, atribuiu-se um grau, numa escala de 0 a 5, em função da sua capacidade de prestar cada um dos serviços de regulação. O grau 0 corresponde a uma capacidade não relevante de regulação e o grau 5 a uma capacidade extremamente relevante de regulação. De seguida, recorreu-se à técnica de diferenciação de imagens em SIG, por forma a identificar as áreas onde se verificaram mudanças no grau de capacidade, bem como a quantificar a magnitude destas alterações. Neste seguimento, avaliaram-se as perdas (acentuada, moderada e reduzida) e os ganhos (reduzido, moderado e acentuado) de capacidade, para o intervalo de tempo em análise.

As mudanças nas coberturas/usos do solo mais notórias em Braga, entre 1990 e 2012, correspondem ao aumento de 8% do tecido urbano descontínuo e, em contrapartida, à diminuição em 9% das áreas agrícolas (culturas anuais e permanentes) e em 6% das áreas de floresta com povoamentos mistos. Tal transformação traduziu-se em perdas significativas da capacidade dos ecossistemas prestarem funções de regulação neste município. Especialmente, o serviço ecossistémico mais perturbado foi o da regulação climática local, pois em 19% do território verificou-se uma perda de capacidade para desempenhar este serviço, tendo esta sido acentuada em 7% e moderada em 10% das áreas em causa. Por sua vez, apesar de afetar uma proporção muito menor da área do concelho (8%), a magnitude da perda de capacidade para a regulação dos nutrientes foi acentuada.

Os resultados deste estudo permitiram identificar para o caso de Braga quais os serviços ecossistêmicos mais depauperados, com que intensidade e em que áreas, alterações estas decorrentes da tendência de transformação do território verificada nas décadas de 1990 e 2000, transversal a diversos municípios do Noroeste português. Esta informação é indispensável ao ordenamento do território, nomeadamente na delimitação de estratégias holísticas e integradas que salvaguardem e potenciem os benefícios associados às funções de regulação dos processos naturais.

## N-driven trade-offs between ecosystem services provided by biocrusts in Mediterranean shrublands

Dias, Teresa\*<sup>1</sup>, Crous, Casparus J.<sup>1</sup>, Ochoa-Hueso, Raul<sup>2</sup>, Manrique, Esteban<sup>3</sup>, Martins-Loução, Maria Amélia<sup>1</sup>, Cruz, Cristina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Calle Francisco Tomás y Valiente, 7, 28049 Madrid, Spain.

<sup>3</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/Serrano 115 dpdo., 28006 Madrid, Spain.

\* Corresponding author: Teresa Dias; Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Edifício C2, Piso 5, sala 2.05.37, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal; email mtdias@fc.ul.pt

While the negative impacts of nitrogen (N) eutrophication on vegetation are well known globally, those on other ecosystem components, and on ecosystem services provided by those components, remain largely unknown. Biological soil crusts (cyanobacteria, algae, fungi, bryophytes and lichens, found at the soil surface; from hereon referred to as biocrusts) have critical contributions to ecosystem services provided by soils. Yet, little is known on biocrusts' response to N eutrophication. Since Mediterranean ecosystems are N-limited, they are good model systems for evaluating how N eutrophication impacts biocrusts and ecosystem services they provide.

Using a 7-yr N-manipulation (dose and form) field experiment running in a Mediterranean Basin maquis located in a region with naturally low ambient N deposition (<4 kg N ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>), we assessed the impacts of the N additions on: i) biocrust biodiversity (based on pigments composition) and; ii) ecosystem services provided by the biocrusts (C and N cycling, biocrust fertility and biodiversity), underneath two plant species abundant in Mediterranean shrublands (*Cistus ladanifer* and *Genista triacanthos*).

Biocrust biodiversity was significantly influenced by both the plant legacy underneath which the biocrust was sampled (*C. ladanifer* or *G. triacanthos*) and N-treatment. Under natural conditions (i.e., no N additions), and irrespective of the plant species, scytonemin (exclusively produced by cyanobacteria) was the most abundant soil pigment pointing to cyanobacteria's dominance. However, adding N (irrespective of the N form and dose, and plant species) shifted the biocrust communities into becoming dominated by eukaryotes (significant increase in chlorophyll b, violaxanthin and lutein). The N-driven changes in biocrust biodiversity were accompanied by changes in the ecosystem services they provided.

As expected, adding N, especially 40 kg ammonium ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, decreased biocrust's N fixation. However, not all ecosystem services were negatively impacted as biocrust's micronutrients availability and pigments evenness were promoted in relation to low N (control). Data show that there were N-driven trade-offs between ecosystem services provided by biocrusts in Mediterranean shrublands.

## Agroecologia nos sistemas agrícolas da África Ocidental

Monteiro, Filipa<sup>1,2</sup>; Romeiras, Maria Manuel<sup>1,2</sup>; Catarino, Luís<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal,

<sup>2</sup> Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), University of Lisbon, Lisbon, Portugal

email: [fimonteiro@fc.ul.pt](mailto:fimonteiro@fc.ul.pt), [mmromeiras@isa.ulisboa.pt](mailto:mmromeiras@isa.ulisboa.pt), [lmcatarino@fc.ul.pt](mailto:lmcatarino@fc.ul.pt).

As paisagens agrícolas em África são caracterizadas essencialmente por um mosaico de vegetação natural e seminatural, culturas agrícolas tradicionais, e plantações de culturas de rendimento, alterando os ecossistemas naturais. O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma árvore tropical nativa da América do Sul, atualmente cultivada na maioria dos países tropicais. Entre as principais áreas de produção de caju, a África Ocidental representa cerca de 45% da produção mundial de castanha de caju em 2015. Particularmente, na Guiné-Bissau, a castanha de caju corresponde a mais de 90% das exportações do país, envolvendo 85% da população rural. No entanto, pouco se sabe sobre os efeitos da expansão das plantações de cajueiro, nas paisagens agrícolas na Guiné-Bissau.

Neste trabalho, apresentamos um estudo preliminar para a caracterização do agroecossistema do caju na Guiné-Bissau, avaliando a diversidade das espécies de plantas existente. Um levantamento geral da biodiversidade foi realizado através de inquéritos aos pequenos agricultores sobre a utilidade das espécies e as espécies plantadas, além da documentação da diversidade de espécies. Cerca de 98% da área total de pomares continham apenas cajueiros como árvores adultas, enquanto a área restante mostrava algumas espécies de árvores autóctones. Em geral, estes resultados demonstram a natureza de monocultura dos pomares cajueiro, com baixa diversidade de espécies. Essa perda de biodiversidade vegetal reduz a disponibilidade de serviços dos ecossistemas e cria uma forte pressão sobre um único sector como fonte de rendimento, com os riscos que lhe estão inerentes. Este trabalho é um claro exemplo de uma expansão de uma cultura à custa da vegetação natural, diminuindo assim a diversidade dos habitats locais.

Em países em desenvolvimento, como a Guiné-Bissau, a utilização de sistemas agroflorestais pode permitir a conciliação entre manutenção de elementos da flora local e diversificação de culturas e fontes de rendimento com a intensificação sustentável da agricultura.

Agradecimentos: Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto PTDC/AGR-PRO/5727/2014, e bolsa SFRH/BPD/114664/2016 a FM, financiado pelos Fundos nacionais portugueses através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal), também através de Unidades de financiamento UID/AGR/04129/2013 e UID/BIA/00329/2013.

## Agrigenómica: espécies silvestres como fontes importantes de novas características agronómicas

Monteiro, Filipa<sup>1,2</sup>; Romeiras, Maria Manuel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal,

<sup>2</sup> Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), University of Lisbon, Lisbon, Portugal

email: [fimonteiro@fc.ul.pt](mailto:fimonteiro@fc.ul.pt), [mmromeiras@isa.ulisboa.pt](mailto:mmromeiras@isa.ulisboa.pt),

O campo de Agrigenómica é o foco de uma revolução tecnológica causada pelo aparecimento de novas técnicas de sequenciação de DNA (NGS) e é fundamental para auxiliar na produtividade sustentável das culturas para novas estratégias de melhoramento.

É amplamente reconhecido que o processo de domesticação causa erosão da diversidade genética nas culturas, através da seleção de características desejáveis realizada por ação humana. Assim, muitas das culturas apresentam uma diversidade genética baixa no seu “breeding pool”, especialmente no que diz respeito aos stresses abióticos, como a salinidade e seca. Assim, existe a necessidade de aumentar o pool genético das culturas recorrendo a nova informação genética. As espécies silvestres, ou “Crop Wild Relatives” (CWR), são espécies aparentadas das culturas que se ocorrem naturalmente em habitats muitas vezes sujeitos a condições ambientais e ecológicas extremas. Assim, a determinação da informação genética e genómica da capacidade adaptativa dos CWRs é de extrema importância para suplementar o pool genético das culturas.

Como caso de estudo, utilizamos as espécies silvestres de beterrama sacarina (espécies de *Beta-Patellifolia*) que ocorrem em Portugal e como as novas ferramentas genómicas poderão ser importantes na prospecção de nova informação genética face à tolerância a stresses abióticos. Assim, pretende-se revelar considerações fenótipo-genótipo como forma de determinação de um hotspot de agrobiodiversidade.

Agradecimentos: Este trabalho foi realizado no âmbito da bolsa SFRH/BPD/114664/2016 a FM, financiado pelos Fundos nacionais portugueses através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal), também através de Unidades de financiamento UID/AGR/04129/2013 e UID/BIA/00329/2013.

# Posters



# Biodiversidade: dos genes aos ecossistemas



## What is biodiversity? A general public's perspective

Vieira da Silva, Carina<sup>1\*</sup>; Casetta, Elena<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa (CFCUL)

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Department of Philosophy and Educational Sciences, University of Turin, Italy

\* acvsilva@fc.ul.pt

Biodiversity is the basis of life. It guarantees the availability, regulation and support of natural resources and processes indispensable to life on Earth, such as food, oxygen supply, water purification, soil formation, climate regulation among many other services, currently known as ecosystems services. These services are fundamental to human well-being. The relationship between biodiversity, ecosystem services and human well-being is recognized globally by the scientific and political communities, as well as it is recognized that this relation is jeopardized by the current biodiversity crisis and that biodiversity is in need of protection. Such a protection is not just a matter for scientists and politicians, but for the general public as well. But, even though the biodiversity loss is considered a serious problem by most European citizens (according to Eurobarometer data), and despite of the growing familiarity with biodiversity and its crisis, the perception of biodiversity of the general public and that of scientists and politicians might not coincide.

In particular, general public's understanding of biodiversity—this is our background hypothesis—might be anchored in pre-existing concepts which are more familiar to them, such as nature and landscape, and being more focused on species than the scientific one. These concepts help familiarize the unknown by allowing the general public to assimilate originally scientific and unfamiliar terms such as 'biodiversity' and align them with their own concept-related knowledge and experience. These more familiar concepts constitute social representations of biodiversity, which reflect the meaning of biodiversity for individuals, or groups of individuals.

In this communication, firstly we shall present the preliminary results of focus groups carried out to explore the commonsensical view of biodiversity. Focus groups are a research method already well-established and widely used in marketing and social sciences and increasingly applied to environmental issues. It consists of a group discussion, involving the sharing of views and personal experiences. Secondly, on the basis of these preliminary data, we shall advance some hypothesis about the public understanding of biodiversity, concerning in particular its association with nature and wilderness, hierarchical view, biodiversity importance, and conservation priorities. Finally, we are going to make some general considerations on the role of the general public in conservation decisions and implementation. In particular, we suggest that exploring the general public's perspective and its peculiarities might help avoiding mistaken assumptions about the position of the general public regarding conservation initiatives. Mistaken assumptions of these kinds may negatively impact the communication of experts and the design, implementation and success of conservation efforts. A better knowledge of general public's understanding of biodiversity and biodiversity conservation would help conservationists to put forward more effective arguments to spread their message across, focusing on the arguments that best resonate with the general public view. Moreover, communication based on the understanding of social representations of the public would help minimize conflict situations, and objection to policies.

## **Conservation Evidence, um repositório global de evidências sobre intervenções de conservação**

### *Equipa Conservation Evidence*

Conservation Evidence, Department of Zoology, University of Cambridge, David Attenborough Building, CB2 3QY; info@conservationevidence.com

Conservation Evidence é um projecto que visa incentivar o uso da informação científica na conservação da biodiversidade do planeta. Para tal o projecto fornece acesso livre a informação científica, previamente resumida e numa linguagem não académica, de forma a apoiar decisões sobre como manter e restaurar a biodiversidade global. O objectivo primordial é fornecer acesso a informação ecológica recente e relevante aos decisores políticos e conservacionistas. A principal ferramenta do projecto, o site <https://www.conservationevidence.com/> faz com que informação ecológica relevante para diferentes espécies, habitats ou acções de conservação possa ser consultada rapidamente. O site permite acesso a listas compreensivas de potenciais acções de conservação relacionadas com múltiplas ameaças à biodiversidade, juntamente com um resumo em inglês não técnico de estudos científicos com informação sobre a eficácia da intervenção em questão (a base de dados do projecto conta com cerca de 5000 estudos, cada qual resumido em parágrafos de cerca de 150 palavras). Cada intervenção é avaliada de acordo com a sua eficácia, a probabilidade de sucesso e de acordo com potenciais consequências negativas. A avaliação é feita por um painel de especialistas internacionais que são solicitados a avaliar a eficácia (ou não) das intervenções, com base na informação disponível na base de dados disponível online. O projecto não visa fornecer recomendações uma vez que a decisão final sobre o uso de uma determinada intervenção dependerá do contexto (por exemplo, localização, espécie).

Através de um processo de revisão contínua da literatura o nosso projecto extrai estudos de mais de 30 revistas científicas de conservação e ecologia (tais como Conservation Biology, Biological Conservation, Ecology e o Journal of Applied Ecology). Pontualmente são ainda pesquisadas outras revistas especializadas e literatura publicada em relatórios e outras fontes de informação validada cientificamente.

## Trabalhar para a coexistência entre o Homem e o lobo

Petrucci-Fonseca, Francisco<sup>1,2,3</sup>; Ambrósio, Isabel<sup>3</sup>; Brandão, Ricardo<sup>4</sup>; Borges, Carla<sup>5</sup>; Carvalho, Joaquim<sup>6</sup>; Espírito-Santo, Clara<sup>3</sup>; García, Emilio José<sup>3</sup>; Ferrão da Costa, Gonçalo<sup>3</sup>; Palacios, Vicente<sup>3</sup>; Pinto de Andrade, Luís<sup>6</sup>; Rainha, Luís<sup>3</sup>; Ribeiro, Sílvia<sup>3</sup>; Santos, Rita<sup>3</sup>; Simões, Fernanda<sup>5</sup> & Várzea Rodrigues, João<sup>6</sup>

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

<sup>2</sup>cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa

<sup>3</sup>Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa

<sup>4</sup>ALDEIA, Apartado 29, Bairro de S. Sebastião, Ed. dos Magistrados, 5230-314 Vimioso

<sup>5</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária –Unidade de Biotecnologia e Recursos Genéticos. Oeiras

<sup>6</sup>Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Quinta da Srª de Mércules, 6001-909. Castelo Branco

Em Portugal o lobo-ibérico (*Canis lupus signatus*) encontra-se EM PERIGO, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (2005), estimando-se que sobrevivam cerca de 300 indivíduos, divididos em dois núcleos populacionais, separados pelo rio Douro: um mais estável a norte e outro menor e mais isolado a sul deste rio. O Projeto Life Med-Wolf – Boas práticas para a conservação do lobo em regiões mediterrânicas (LIFE 11 NAT/IT/069), desenvolve-se em Portugal, nos distritos da Guarda e de Castelo Branco, e em Itália, na província de Grosseto. Engloba organizações italianas e portuguesas de natureza agrícola e ambiental, entidades estatais e centros de investigação. O seu objetivo é diminuir o conflito entre as atividades humanas e a presença do lobo, em regiões rurais onde os hábitos culturais de coexistência se perderam. Este Projeto permitiu ainda avaliar a situação da população lupina no leste da Beira Interior. Esta região é crucial para a conectividade entre os núcleos lupinos de Arada/Trancoso, Sabugal e a população espanhola. As ações desenvolvidas desde setembro de 2012, abrangeram desde a pesquisa científica sobre o lobo à preparação de atividades para a comunidade escolar, passando pela divulgação de informação, estudos de atitudes públicas, ações de controlo do uso de venenos e de furtivismo, e o apoio na prevenção de prejuízos de modo a reduzir o risco de ataques de lobo aos animais domésticos. Foram apoiados vários produtores pecuários (n=19), através da doação de vedações permanentes em rede metálica (n=34) e de cães da raça Cão da Serra da Estrela (n=31). Foi ainda utilizado um cão treinado para procura de indícios de presença de lobo. Realizaram-se análises a ADN (n=1.054) extraído de dejetos e de tecidos biológicos recolhidos nos ataques ao gado. O número de quadriculas de 10x10 km em que foi detetada a presença de lobos passou de 2 (censo nacional 2002-03), para 11 em 2016; embora se deva ter em consideração o maior esforço de monitorização e o uso de novos métodos no Med-Wolf. Foram organizadas e realizadas várias reuniões técnicas de intercâmbio internacional e o IV Congresso Ibérico do Lobo. Foi produzido material científico e de divulgação, destacando-se a reedição da revista “Carnivore Damage Prevention News”. O Ecoturismo foi também alvo de iniciativas-piloto inéditas na zona com resultados promissores.

## Seasonal dynamics of macroinvertebrates communities in alpine ponds

Martins, Fábio S.<sup>1\*</sup>, Formigo, Nuno E<sup>1,2</sup>, Antunes, Sara C<sup>1,2</sup>

1 – Faculty of Sciences of University of Porto, Rua do Campo Alegre s/n 4169-007, Porto, Portugal

2 – Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, University of Porto, Portugal

\*Author for correspondence: [up201205760@fc.up.pt](mailto:up201205760@fc.up.pt)

Alpine ponds are small and shallow natural waterbodies formed in alpine zones and are characterized by their usual pristine conditions. The extreme harsh conditions of this environment enable the emergence of unique communities with high conservational value. Therefore, it is extremely important to gather information about these ecosystems and to understand survival strategies of the organisms that occur in these systems. In accordance with this information, the aim of this study was to do a seasonal characterization of the benthic macroinvertebrates of Portugal's alpine ponds. In continental Portugal, the alpine zone starts at 1700 meters a.s.l. and only Serra da Estrela has ponds with alpine characteristics. Thus, 5 alpine ponds were selected to conduct the present study. Benthic macroinvertebrates community was sampled in three distinct periods (July, October and April), and, additionally, in situ physical and chemical parameters were determined for each pond; water samples were also collected to perform further analysis (e.g.: chlorophyll a, nitrates). Water physical and chemical results are in accordance with other studies of lakes and ponds in alpine zones in Europe, such as slightly acidic pH values and low conductivity. In the comparative analysis of the ponds, made by a Principal Component Analysis, differences in water chemistry across the seasons were observed. Seasonal shifts in macroinvertebrates communities were also noticed for ponds 3 and 10, with a decrease in abundance and taxonomic richness in October. A Correspondence Analysis allowed the discrimination of differences in communities' composition of two different ponds (4 and 12). The knowledge of macroinvertebrate diversity in these ecosystems is important to allow an early detection of community shifts due to global warming.

Keywords: Aquatic ecosystem, shallow lakes, ecological quality, Serra da Estrela, physical and chemical parameters, diversity, taxonomic richness, evenness.

## A Conservação da Natureza na perspetiva de alunos do 1º ciclo do Ensino Básico

Gonçalves, Mariana Toscano; Leal, Ana Isabel<sup>2</sup>; Fonseca, Carlos<sup>1</sup>; Rosalino, Luís Miguel<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Centro de Biologia Aplicada “Prof. Baeta Neves”/InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal,

Email: mariana.toscano@ua.pt; aienarnacao@fc.ul.pt; cfonseca@ua.pt; lrosalino@ua.pt  
Universidade de Aveiro

A Conservação da Natureza depende de muitos fatores dentro dos quais, a Educação Ambiental. Esta desenvolve estratégias para modificar atitudes para que a sustentabilidade do planeta, da continuidade de vida dos seres vivos que nele habitam. Para dar continuidade a este processo é necessário sensibilizar e alertar as pessoas desde muito cedo para que haja uma mudança de atitudes e comportamentos.

Ao longo dos últimos vinte anos, foram desenvolvidos estudos de forma a estabelecer relações entre o nível de conhecimento e as atitudes das populações para com o ambiente. O objetivo deste trabalho é analisar se a tomada de decisão dos alunos e se os seus contextos socioeconómicos (se habitam em zonas rurais ou urbanas, o seu género ou o nível de educação dos pais) influencia de alguma forma a sua relação para com a Natureza. Também, ver quais são as espécies e razões que os alunos escolhem como prioritárias que se devem conservar. Por fim, qual a influência de três valores (Turismo, Saúde e Economia). Ver também, a importância dos meios de comunicação (fonte de informação e de sensibilização).

Foram escolhidos 130 rapazes (56 – Zona Rural e 74 – Zona Urbana) e 123 raparigas (56 – Zona Rural e 67 – Zona Urbana) do 1º ciclo do Ensino Básico provenientes de duas freguesias do Concelho de Sintra. Foi aplicado um inquérito de 30 minutos em sala de aula apelando-se à confidencialidade e anonimato. Foram obtidas as devidas autorizações (pais/encarregados de educação, direção dos agrupamentos e do Ministério da Educação).

O inquérito era composto por quatro partes:

I – Escolha de dois grupos apresentados e de duas espécies referentes a esses dois grupos. As espécies estavam categorizadas como Nacional Desconhecida, Nacional Conhecida, Mundial Desconhecida e Mundial Conhecida. As espécies foram escolhidas através do motor de busca Google Notícias.

II – Escolha de duas razões para a qual os alunos achavam que se deve proteger uma dada espécie.

III – O grupo é composto por seis afirmações relacionadas com os três valores (Turismo, Saúde e Economia) na qual era pedido se o aluno concordava ou discordava com a afirmação.

IV – Dados pessoais e saber qual era frequência com que o aluno fazia atividades relacionadas com a Natureza.

Os resultados referentes à última parte do inquérito mostraram que os alunos mantinham bastante contacto com a Natureza e que o nível de educação dos pais variava maioritariamente entre o nível Secundário e do Ensino Superior.

Em relação à primeira parte do inquérito, os alunos selecionaram maioritariamente o grupo das Plantas (grupo fácil de identificar em campo e mais visível) e dos Mamíferos (grupo na qual se sentem mais familiarizados). As espécies mais selecionadas eram as espécies nacionalmente e mundialmente conhecidas (os alunos tendem, segundo os estudos, a escolher as espécies que estejam dentro dos seus níveis de conhecimento).

A segunda parte do inquérito demonstrou que as espécies ameaçadas (são consideradas espécies de necessária proteção segundo estudos) e inofensivas (escolha interessante visto que em

Portugal as espécies existentes são maioritariamente inofensivas para os humanos) são as que os alunos acham que se deve proteger.

A terceira parte mostra que os alunos têm um confronto quando são associados os valores de Saúde e Economia em relação à Conservação (fatores como doenças de um familiar ou o estado da economia do seu país levam à escolha de extinção de uma dada espécie que proporcione a cura da doença ou a melhoria da economia). Pelo contrário, o Turismo é associada à perda de habitat e espécies devido à construção de estruturas como hotéis e resorts e, portanto, há preferência pela Conservação da Natureza.

Concluindo, estes três valores de diferente forma, são fatores determinantes na relação dos alunos com a Conservação da Natureza. O interesse manifestado por este tema, as notícias como um motor de informação e um contacto positivo com a Natureza proporciona um aumento das hipóteses de uma melhoria na eficácia de programas de conservação. Por fim, a escola como estrutura nuclear e fonte de aprendizagem que permite a educação e formação das gerações futuras que apele sempre à Conservação da Natureza.

## Venha conhecer os Insetos Endémicos de Portugal Continental

Gameiro, João<sup>1\*</sup>, Farminhão, João<sup>2</sup>

<sup>1</sup>cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 1749-016 Lisboa, Portugal, <https://www.fc.ul.pt/>;

<sup>2</sup>Université Libre de Bruxelles, venue Franklin Roosevelt 50 - 1050 Bruxelles, Belgica, <http://www.ulb.ac.be/>.

\* J.\_Gameiro@hotmail.com

Para conservar um dado táxon eficazmente, é necessário, em primeiro lugar, ter um bom conhecimento da sua biologia. Em Portugal continental, na sua grande parte incluído em pleno hotspot de biodiversidade da bacia mediterrânica, o conhecimento sobre os insetos é ainda bastante escasso, o que é crítico tendo em conta as taxas de endemismo conhecidas de diferentes grupos.

Com o intuito de colmatar esta lacuna de conhecimento, apresentamos aqui uma listagem das espécies e subespécies de insetos endémicas de Portugal continental. Embora a listagem não esteja ainda finalizada, e haja carência de informação geográfica para muitos dos endemismos, discutimos aqui alguns padrões de diversidade e distribuição das várias ordens de insetos presentes no território.

O conhecimento dos endemismos de Portugal e da sua distribuição constitui no nosso entender uma importante ferramenta para a valorização dos insetos e para o planeamento da conservação das espécies deste grupo em território continental. Esperemos que a apresentação desta listagem sirva de pilar e possa impulsionar o conhecimento entomofaunístico do nosso território.

## ***Silurus glanis*, a Portuguese gastronomy "aficionado"? - Preliminary findings**

<sup>1,2</sup>Ferreira, Marco; <sup>1,3</sup>Gago, João; <sup>1</sup>Gkenas, Christos; <sup>1,2</sup>Quintella, Bernardo; <sup>1</sup>Ribeiro, Filipe

<sup>1</sup>MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Portugal.

<sup>2</sup>Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. [marco25frade@gmail.com]

<sup>3</sup>Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro – S. Pedro, Santarém, Portugal.

In recent years, Portugal has witnessed a worrying amount of non-native fish introductions. Currently, new fish species continue to be introduced at a rate of one fish per two years, leading to eighteen confirmed non-native fish occurring in Portuguese freshwaters. Species like Pikeperch - Sander lucioperca, European perch *Perca fluviatilis* and European catfish - *Silurus glanis* are now occupying predator niches and, could potentially have severe consequences for the native fish communities. In this work we aim to present the first data on the diet of the *S. glanis*, one of the largest freshwater fish residing in European waters, which has recently invaded the Tagus River in Portugal.

Fish were collected at regular fishing operations by professional fishermen along the Tagus river during 2016 and 2017. A traditional gut content analysis was used to quantify the most abundant and frequent preys.

Diet composition varied between habitats (lentic vs lotic), but the catfish generally preyed upon Crustaceans, redswamp crayfish (*Procambarus clarkii*) in reservoirs and water shrimp (*Atyaephyra desmaresti*) in lotic system, followed by Teleosts like *Atherina boyeri*, *Anguilla* *Anguilla* and *Gambusia holbrooki*. The catfish diet in the lower stretch of the Tagus river constituted of several migratory and eurihaline fish. The presence of *A. boyeri* and *A. desmaresti*, two basal species in the trophic web, mainly suggests a potential impact on the food chain in this ecosystem. In addition, juvenile individuals of three migratory fishes, shads - *Alosa* sp. (8% of stomachs), European eel - *A. anguilla* (12% of stomachs) and larval and adult sea lamprey - *Petromyzon marinus* (8% of stomachs) were found in *S. glanis* gut. These migratory fish are key to the economy of the freshwater fisheries in this area, being apparently occasional in the diet of *S. glanis*. The combined impact of each of these findings is paramount in the classification of *S. glanis* as a potentially major threat to the ecosystem functioning and stability of the Tagus River. The European catfish apparently exhibits an opportunistic feeding strategy that might have an impact on several trophic levels as well as a potential blast to the economy of freshwater fisheries in the Tagus River.

## Serviços de ecossistema em Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural no Entre Douro e Minho

Buchadas, Ana <sup>1</sup>; Moreira, Francisco<sup>1,2</sup>; Lomba, Ângela<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, R. Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, Portugal

<sup>2</sup> CEABN-InBIO, Centro de Ecologia Aplicada 'Professor Baeta Neves', Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

Autor correspondente: [anabuchadas@cibio.up.pt](mailto:anabuchadas@cibio.up.pt)

As Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural são sistemas socio-ecológicos caracterizados por práticas agrícolas extensivas, frequentemente consideradas tradicionais. A composição e estrutura das paisagens rurais resultantes possibilitam e promovem a ocorrência de habitats naturais e semi-naturais, alguns dos quais essenciais para a sobrevivência de espécies com interesse e/ou estatuto de conservação. As Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural resultam da coevolução entre agricultura e a natureza, pelo que parte das espécies e habitats que lhes estão associados dependem da persistência destas áreas no futuro. Reconhecidas como paisagens multifuncionais, as Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural não só contribuem para a manutenção da agrobiodiversidade, como também têm sido associadas à prestação de múltiplos serviços de ecossistema, entre os quais, serviços de produção, de alimentos, fibra e lenha; serviços de regulação, regulação do clima e de erosão do solo; ou culturais como a valoração estética e simbólica.

Portugal pela sua longa história de ocupação e subsequente gestão de áreas agrícolas ao longo dos séculos é considerado um dos "hotspots" na ocorrência de Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural, sendo estimado que cerca de 50% da superfície agrícola utilizada em Portugal corresponda a Áreas de Elevado Valor Natural. Na região de Entre Douro e Minho as áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural encontram-se, atualmente em áreas marginais, onde se verifica a ocorrência de limites à produção agrícola, e incluem sistemas de pastoreio extensivo de montanha associados à ocorrência de prados naturais e sistemas policulturais complexos, que refletem mosaicos de elevada densidade de culturas agrícolas. As Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural encontram-se, no entanto, ameaçadas dadas as recentes tendências para o abandono das práticas agrícolas, essencialmente devido a fatores socioeconómicos (reduzida produtividade e competitividade, pressão dos mercados, ...). Assim, tendo como objetivo a sustentabilidade sócio-ecológica destas paisagens no futuro, a investigação do potencial destas áreas para a prestação de múltiplos serviços de ecossistema tem sido sugerida como essencial.

Com este trabalho pretende-se analisar o potencial das Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural para a prestação de múltiplos serviços de ecossistema, de forma a promover o conhecimento destas áreas e valorização das mesmas no contexto do programa de desenvolvimento rural português. Esta análise foca-se no cruzamento do mapeamento de Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural na região de Entre Douro e Minho com a quantificação espacialmente explícita de diversos serviços de ecossistemas, ao nível da freguesia. Os resultados são discutidos no contexto da sua contribuição para a competitividade das Áreas Agrícolas de Elevado Valor Natural.

Desenvolvido no contexto do projeto: FARming SYstems as tool to support policies for effective conservation and management of high nature value farmlands (POCI-01-0145-FEDER-016664-PTDC/AAG-REC/5007/2014).

## Dispersão de sementes por aves florestais em São Tomé

Coelho, Ana Isabel\*1, Heleno, Ruben\*2, Lima, Ricardo Faustino\*1

\*1 Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Universidade de Lisboa

\*2 Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra

Com a população mundial a aumentar, os impactos antropogénicos nos ecossistemas naturais vão sendo cada vez mais evidentes. A extinção de espécies, atualmente a um ritmo bastante acelerado, acarreta também uma perda nas funções e serviços ecossistémicos deixando por vezes os ecossistemas mais vulneráveis às pressões humanas. A dispersão de sementes é uma destas funções, essencial à manutenção da dinâmica florestal, e que nos trópicos é mantida essencialmente através de relações mutualistas entre plantas e animais. A perda de apenas um dispersor chave num ecossistema pode portanto comprometer a viabilidade das populações e plantas.

Localizada no Golfo da Guiné, São Tomé é uma pequena ilha oceânica de clima tropical, bastante conhecida pelo elevado número de espécies endémicas que alberga. Apesar das primeiras populações humanas se terem estabelecido na ilha apenas no sec. XVI, o crescimento populacional, muito acentuado nas últimas décadas, tem vindo a ameaçar os ecossistemas nativos da ilha, pondo em risco a sobrevivência das espécies que deles dependem.

O objetivo deste trabalho foi fazer uma primeira avaliação da dispersão de sementes em São Tomé, para perceber de que forma as aves estão a contribuir para esta importante função do ecossistema. Para tal foram quantificadas as sementes transportadas por aves florestais numa zona de montanha, amostrando as fezes de aves capturadas com redes verticais e os conteúdos do papo de aves caçadas.

Os resultados revelam dois problemas fundamentais de conservação: em primeiro lugar, metade das espécies de aves dispersoras tem um estatuto de ameaça, essencialmente devido à destruição de habitat e/ou caça direcionada à espécie; por outro lado, estas aves estão a dispersar não só sementes nativas, como também sementes de espécies introduzidas, algumas delas com um elevado potencial invasor, como o *Rubus rosifolius* e a *Cecropia peltata*.

As actividades humanas têm vindo a aumentar a pressão sobre as florestas de São Tomé, com impactos claros ao nível da dispersão de sementes. A disrupção deste importante serviço do ecossistema está certamente a alterar os padrões de regeneração florestal, o que a longo prazo poderá alterar a composição da floresta, e vir a afetar negativamente a qualidade de vida de gerações vindouras.

## Can scats be a misleading ecological tool? More evidences from northeastern Portugal

Alexandre, Marta; Rosalino, Luís Miguel; Hipólito, Dário; Fonseca, Carlos; Ferreira, Eduardo  
Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.  
Email: [marta.alexandre@ua.pt](mailto:marta.alexandre@ua.pt)

Species identification of non-invasively collected samples using molecular genetics tools has become an important instrument in ecological research and conservation studies. This approach allows the study of wildlife ecology without the need of capture the animals or observe them *in situ*, which is especially important for carnivores, often highly sensible to disturbance. Furthermore, their elusive behaviour makes carnivore species difficult to study and an adequate, efficient and accurate monitoring is essential for an effective conservation.

For decades, scat-based ecological studies were solely rooted on morphological and odoriferous identification of scats. However, the use of this approach has raised issues and originated a controversial debate, due to the high probability of error and the lack of validation. Due to technological development, new methods of non-invasive sampling of the animal population using genetic markers became available and cost-efficient in the last decade and relevant to overcome these problems.

The objective of this study was to test the accuracy of mesocarnivore's scats identification, comparing two non-invasive monitoring methods - conventional approach (based on morphological criteria, used by researchers with different field experience) vs molecular approach.

We extracted DNA from 63 faecal samples of sympatric mesocarnivores, from a northeastern region of Portugal, and amplified fragments of the D-loop of the mitochondrial DNA (mtDNA) control region. DNA from 86% ( $n=52$ ) of extracts was successfully amplified and sequenced as belonging to red fox (*Vulpes vulpes*,  $n=38$ ), stone marten (*Martes foina*,  $n=8$ ), pine marten (*Martes martes*,  $n=2$ ), European badger (*Meles meles*,  $n=1$ ), common genet (*Genetta genetta*,  $n=1$ ) and domestic dog (*Canis lupus familiaris*,  $n=2$ ). Error rates in species assignment of scats based on morphological criteria were highly variable, ranging from 4% for red fox samples, to 100% for some species, as the European wildcat (*Felis silvestris*).

The results support the need to implement molecular methods in ecological studies based on scat identification, so that researchers can determine the error rates associated with morphological discrimination and incorporate the user and species associated accuracy variation in the development of accurate monitoring studies.

### Keywords

DNA mitochondrial – Genetic species identification – Mesocarnivores – Monitoring – Non-invasive sampling

## Diet of the Pikeperch - *Sander Lucioperca* (Linnaeus, 1758) - in two reservoirs of the Tagus basin.

<sup>1</sup>Ribeiro, Diogo; <sup>2,3</sup>Gago, João; <sup>3</sup>Gkenas, Christos; <sup>3</sup>Ribeiro, Filipe

<sup>1</sup>ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal. [diogorribeiro@hotmail.com]

<sup>2</sup>Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro – S. Pedro, Santarém, Portugal.

<sup>3</sup>MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.

Freshwater ecosystems contain one of the highest number of species relative to the occupied areas in the world. These ecosystems are often considered as “ecological islands”, being very sensitive to human activities, and in particular to biological invasions. The introduction of non-native species is recognised as a major threat to biodiversity, and can have a profound impact in freshwater communities. In fact, Iberian rivers are considered an invasion hotspot with one of the highest percentage of non-native fishes in Europe, comprising many recent invaders. The restricted distribution areas of many endemic fish and the natural absence of a native predatory fish, could make Iberian fishes more susceptible to extinction.

In Portugal, there are five predatory fishes among a total of eighteen non-native fishes, including Pikeperch - *Sander lucioperca* - a recent invader, first recorded in 1998 in the Ave river and currently occurring in most of the Portuguese drainages. Although the high number of predatory fishes known, only the diet of Largemouth bass - *Micropterus salmoides* - has been described, being absent any information on other non-native fish predators within Portuguese drainages. Hence, the aim of this work was to study the diet of Pikeperch population in two Portuguese reservoirs and to evaluate its potential impact on fish communities.

Pikeperch specimens were captured in two Portuguese reservoirs, Castelo de Bode and Belver in Tagus drainage and gut contents were analysed. The diet of Pikeperch consisted predominantly of Teleosts with their importance being varied between reservoirs. Centrarchid fish (*Lepomis gibbosus* and *Micropterus salmoides*) were the most abundant prey found, with >40% of the total abundance in Castelo de Bode reservoir, while Cyprinid fish (*Alburnus alburnus*, *Carassius spp.* and *Squalius spp.*) constituted more than 60% of the diet of Pikeperch in Belver reservoir. Crustaceans also constituted an important prey, being more than 25% of the total abundance in the diet of Pikeperch in both reservoirs.

This work demonstrates the first attempt to describe the dietary patterns of the Pikeperch in Portugal, confirming its opportunistic feeding behaviour, with differences in the diet varying between reservoirs. Pikeperch was found to prey upon the most abundant food resources in each reservoir, which probably drives its successful establishment. Therefore, it is important to understand the impacts and the potential consequences to native fish fauna in different localities, considering the species adapting capacity to the available preys (Teleosts and Crustaceans).

## O efeito da temperatura e azoto no fotobionte dos líquenes *Flavoparmelia caperata* e *Parmotrema hypoleucinum*

Gouveia, C.; Cruz, C.; Munzi, S.

Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (CE3C), PSE, Campo Grande C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa  
catarina.a.gouveia@gmail.com

Os líquenes, organismos simbióticos entre um fungo, o micobionte, e uma alga ou cianobactéria, o fotobionte, podem pertencer a diferentes grupos funcionais. Isto significa que têm diferente tolerância a vários fatores ecológicos, como a disponibilidade de azoto, a seca e a radiação solar entre outros.

Na área da bacia Mediterrânica, o azoto e as mudanças climáticas são considerados entre as maiores ameaças ambientais, também por causa dos possíveis efeitos sinérgicos. Para perceber como os líquenes, uma das componentes mais sensíveis do ecossistema, reagem às alterações ambientais, testamos a resposta de duas espécies de líquenes epífitos, *Flavoparmelia caperata* e *Parmotrema hypoleucinum*, a um aumento de temperatura em combinação com um aumento de disponibilidade de azoto.

Os talos liquénicos foram submetidos a temperaturas de  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $28 \pm 1^\circ\text{C}$  (por 3 ou 24 horas), e regados com água ou soluções de azoto (500 mM e 1 M de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), por um total de 9 tratamentos. Estes tratamentos foram aplicados por 8 dias e os parâmetros fisiológicos da alga (Fv/Fm e conteúdo em clorofila) foram medidos. A fluorescência da clorofila a foi medida nos dias 0, 1, 2, 4 e 8 através do ImagingPam (Walz). O conteúdo em clorofila foi medido antes e depois dos 8 dias de tratamento através do método de extração com DMSO.

Os resultados obtidos mostraram que em *Flavoparmelia caperata* há uma diferença na resposta da atividade fotossintética consoante a zona do talo, uma vez que só a zona apical, a mais jovem, mostrou valores mais baixos do parâmetro Fv/Fm. Enquanto a fluorescência não foi afetada pelos tratamentos, o conteúdo em clorofila foi influenciado pelo azoto, mas não pela temperatura. Em *Parmotrema hypoleucinum* não houve a diferenciação de fluorescência entre zonas do talo. A fluorescência do talo foi mais afetada pela temperatura, enquanto o conteúdo em clorofila foi influenciado pela adição de azoto, mas não pela temperatura.

As diferenças entre as duas espécies podem ser explicadas por pertencerem a grupos funcionais diferentes, com *P. hypoleucinum* considerada mais sensível. No entanto seja a temperatura, seja o azoto aparentam afetar a atividade fotossintética e o conteúdo em clorofila dos líquenes em condições diferentes, representando as mudanças climáticas um risco potencial para esta componente do ecossistema.

## Drought events in salinised streams: effects on leaf litter decomposition

Simões, Sara; Gonçalves, Ana Lúcia; Bärlocher, Félix; Canhoto, Cristina

CFE - Centre for Functional Ecology, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra - sara.cs3@gmail.com

Stream salinisation is a worldwide problem often associated with hydrological stress. Due to climate change, extended and frequent low flow periods, which may culminate in droughts, are now common in many temperate streams. Little is known about the effects of such stresses on stream aquatic communities, particularly on fungi, which are the main drivers of leaf litter incorporation into secondary production. In this study we evaluated the importance of drought press or ramp events on leaf litter decomposition, and associated microbial parameters, in salinized streams. Oak leaves, pre-conditioned in the stream and exposed to salt-rich media (0, 4 or 6 g/L NaCl) in microcosms, were submitted to 4 drought treatments: wet (W), abrupt drought (AD), slow drought (SD), very slow drought (VSD). The effects of drought, regardless of the regime, were most pronounced in media with 6g/l NaCl. Higher salinity levels attenuated decomposition differences observed between VSD and the other drought regimes at null or at low salt levels. Fungal biomass and sporulation were more affected by AD than by any other drought treatment; nonetheless, such differences tended to disappear with salt addition. Results suggest more deleterious effects of abrupt (vs. gradual) flow interruptions on leaf litter decomposition in non-contaminated watercourses. In salinized streams, droughts seem to have pronounced negative effects irrespective of the speed of onset of the dry period.

## Homogeneização biótica de macroinvertebrados promovida por espécie exótica: implicações para o processamento da matéria orgânica

Ribeiro Pazianoto, Laryssa Helena<sup>1</sup>; Pinha, Gisele Daiane; Bosquê Contieri, Beatriz; Benedito, Evanilde

1- Laboratório de Ecologia Energética, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupelia), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Maringá, 3031-4743, PR, Brasil. E-mail para correspondência: [lary.pazianoto@hotmail.com](mailto:lary.pazianoto@hotmail.com).

Em riachos de cabeceira a matéria orgânica alóctone representa a principal fonte de energia, e a invasão da zona ripária por espécies exóticas é apontada como um dos principais causadores de impactos. Um dos grupos mais afetados são os macroinvertebrados bentônicos, responsáveis diretos pela fragmentação e conversão da matéria orgânica. Em escala local, a extinção/redução da diversidade desses organismos pode promover a redução das taxas de processamento, modificando a dinâmica do ecossistema. O objetivo foi investigar os efeitos de uma espécie exótica sobre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos sob a hipótese de que a presença do detrito exótico promove uma substituição da comunidade, o que leva a redução nas diversidades alfa e beta e, conseqüentemente, reduz as taxas de processamento da matéria orgânica. Um experimento de decomposição foi conduzido entre outubro/2016 e janeiro/2017, em três riachos de Mata Atlântica (noroeste do Paraná - Brasil), com o auxílio de *litter bags* de malha 10mm. Foram definidos dois tratamentos: 100% exótica (100E - *Psidium guajava*) e 100% nativa (100N - *Cariniana estrellensis*). Os *bags* (3g) foram dispostos em remansos e retirados em três réplicas por dia de submersão (15, 30, 45, 60 e 90 dias). Os macroinvertebrados foram identificados ao nível de família e foram calculadas as taxas de processamento foliar ( $k$ ). Variações na diversidade beta entre as famílias associadas tanto aos detritos, quanto ao longo do tempo, foram analisadas por testes de homogeneidade de dispersões multivariadas (PERMDISP - índice de dissimilaridade de Jaccard). A significância entre os tratamentos foi testada por meio de análises de variância permutacionais, sob a hipótese nula de não haver diferença na dispersão entre os grupos. Diferenças nos valores de  $k$  foram avaliadas por meio de ANOVA *one-way*. Em todas as retiradas, os menores valores da distância média ao centroide foram observados para as famílias associadas à espécie exótica, sendo que na 4ª retirada (60 dias) as diferenças entre as similaridades dos grupos associados à nativa e aqueles associados à exótica foram significativas ( $F_{(16,1)} = 11,56$  e  $p < 0,05$ ). Além do aumento da similaridade da comunidade associada à espécie exótica, constatou-se a exclusão de organismos fragmentadores, presentes apenas no tratamento 100N. Em relação ao processamento da matéria orgânica, foi observada redução significativa dos valores de  $k$  no tratamento 100E ( $F_{(1,84)} = 31,27$  e  $p < 0,05$ ). Assim, nota-se que a baixa qualidade nutricional da espécie exótica pode promover a homogeneização da comunidade de macroinvertebrados, com a possível seleção de famílias similares, as quais possuem estratégias alimentares distintas daquela verificada para a espécie nativa. Essa substituição de grupos afetou as taxas de processamento da matéria orgânica, que foram reduzidas em consequência da perda de organismos fragmentadores. Desta forma, sugere-se que em projetos de manejo de zonas ripárias sejam considerados os efeitos de espécies exóticas também sobre a biota aquática, pois a ausência ou substituição de grupos funcionais pode causar alterações nos processos ecossistêmicos desses locais.

## A invasão de florestas nativas por *Acacia* spp. pode afetar a decomposição da folhada em ribeiros

Pereira, Ana<sup>1\*</sup>; Sobral, Olímpia<sup>1</sup>; Figueiredo, Albano<sup>2</sup>; Ferreira, Verónica<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra

<sup>2</sup>CEGOT – Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território, Departamento de Geografia e Turismo, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, 3004-530 Coimbra

\*anapereiraeco@gmail.com

A invasão de florestas nativas por árvores fixadoras de azoto (*Acacia* spp.) é um problema em muitas partes do mundo, incluindo Portugal. Os ribeiros de floresta são particularmente vulneráveis aos efeitos da alteração florestal, dada a sua elevada dependência da entrada de matéria orgânica de origem terrestre. Nestes ribeiros a decomposição da folhada é um processo chave do ecossistema, mediado pela atividade dos microorganismos e detritívoros. Neste estudo, abordamos as seguintes questões: (1) A decomposição da folhada em ribeiros é afetada por invasão de *Acacia* spp.? (2) O que medeia este efeito? A qualidade das folhas, a diversidade de folhas ou a concentração de nutrientes dissolvidos na água? Para responder a estas questões usámos folhas senescentes de 2 espécies nativas, amieiro (*Alnus glutinosa*) e carvalho (*Quercus robur*) e uma espécie de acácia invasora (*Acacia melanoxylon*). As folhas foram colocadas em sacos com 0.5 mm de malha e imersas em 3 ribeiros de referência e 3 ribeiros ‘invadidos’ da Serra da Lousã (centro de Portugal) por 14 – 98 dias. A decomposição da folhada diferiu significativamente entre espécies, na ordem amieiro > carvalho > acácia, sugerindo que os decompositores microbianos usam preferencialmente folhas de elevada qualidade nutricional. As taxas de decomposição foram significativamente mais elevadas em ribeiros invadidos do que em ribeiros de referência apenas para as folhas de amieiro, o que sugere efeitos mais pronunciados da invasão na folhada de elevada qualidade. Numa segunda experiência avaliámos os efeitos individuais e combinados da diversidade de folhas na decomposição da folhada. Para isso, folhas de acácia (A) e de castanheiro (*Castanea sativa*; C) foram colocadas em sacos com 0.5 mm de malha, num total de 5 tratamentos (100%A, 75%A+25%C, 50%A+50%C, 75%A+25%C, 100%C), e estes imersos num ribeiro de referência e num ribeiro invadido por 7 – 77 dias. A decomposição diferiu significativamente entre tratamentos, com as taxas de decomposição a diminuírem com o aumento da proporção de acácia, sugerindo que a decomposição da folhada pode ser afectada à medida que a invasão da acácia progride. Quando consideradas individualmente, as taxas de decomposição das folhas de castanheiro e de acácia não foram significativamente afetadas pelos tratamentos, sugerindo efeitos aditivos da diversidade de folhas na decomposição da folhada. Os nossos resultados sugerem que a invasão das florestas nativas por *Acacia* spp. pode afetar a decomposição da folhada e consequentemente o funcionamento dos ecossistemas ribeirinhos.

## Trait-shifts more important than plasticity for invasive success: a comparison of three *Centaurea* congeners.

Montesinos, Daniel

Centro de Ecologia Funcional. Universidade de Coimbra

The importance of phenotypic plasticity for succession invasion by exotic plant species has been well studied, but with contradictory and inconclusive results. However, most studies have focused on comparisons of native and invasive species present in particular invaded regions, and thus to species with potentially very different evolutionary histories.

We took a different approach by comparing three closely related *Centaurea* species (the invasive *C. solstitialis*, and the non-invasive but exotic *C. calcitrapa* and *C. sulphurea*), with overlapping distributions in their native range of Spain and in their non-native range of California. We collected seeds from up to ten populations from each region and species, and grew them in common garden greenhouse conditions to obtain an F1 generation, in order to reduce maternal effects. Then F1 seeds were grown subjected to simulated herbivory, variation in nutrient availability, and competition to explore plasticity in the responses to these conditions.

We found little variation in phenotypic plasticity among species and regions, but *C. solstitialis* plants from California had lower plasticity in response to competition and produced more biomass in competition than their Spanish conspecifics. This species also had the highest relative growth rates when in competition, and when grown under low nutrient availability. The non-invasive congeners produced intermediate or opposite patterns. Our results point to important and differing trait-shifts between the native and non-native regions of each species, signposting important traits which were phylogenetically and geographically controlled for. Phenotypic plasticity seemed to play a minor role during invasion when compared to other trait-shifts, and might have even been selected against in the non-native range for *C. solstitialis*.

# Ecologia e Sociedade: Ecossistemas urbanos e saúde pública



## **Agrodiversidade e Bem-estar Humano: Permacultura Urbana na HortaFCUL**

Mendes, Diogo<sup>#</sup>; Reynaud, Renata; Avelar, David

<sup>#</sup>HortaFCUL, Edifício C2, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.  
ldiogomendes1@sapo.pt

O estudo do caso apresentado debruça-se sobre a problemática da diminuição da utilização da biodiversidade em sistemas agrícolas e do contacto com a mesma, com a consequente perda dos serviços de ecossistema, em particular os que contribuem para o bem-estar humano em contexto urbano.

Por um lado, os sistemas alimentares convencionais têm evoluído para um aumento da especialização, promovendo as monoculturas e a consequente perda de diversidade nos sistemas agrícolas convencionais. Por outro, tem ocorrido um desacoplamento da própria sociedade com a natureza, e com a agricultura em particular, com consequências negativas para a sociedade como o aumento da incidência de distúrbios do foro mental e emocional no Homem.

A agroecologia surge como uma potencial solução para ultrapassar estes desafios, através da integração dos conhecimentos da ecologia em sistemas agrícolas. Serão apresentados exemplos práticos da promoção da biodiversidade no caso de estudo HortaFCUL, com especial destaque para as propostas trazidas pela Permacultura.

Através de uma abordagem sistémica, com a utilização de indicadores, avaliou-se a biodiversidade do caso de estudo, designadamente no que respeita à agrodiversidade (i.e. cultivares, espécies, solos), à diversidade de intervenientes (i.e. voluntários, colaboradores, entidades), entre outros que lhe estão (in)diretamente relacionados, bem como o impacto no bem-estar das pessoas nele envolvidas.

Os resultados evidenciam a íntima relação entre a promoção da agroecologia e as respetivas repercussões benéficas tanto a nível ambiental como a nível social, económico e cultural, dando assim indicações que a promoção da biodiversidade contribui, efetivamente, para o bem-estar humano.

## **Gestão de conflitos de atividades marinhas na costa Noroeste Portuguesa – Projeto ECOAST.**

Ribeiro, D.C.\*, Vieira, L.R., Guilhermino, L.

Universidade do Porto, ICBAS & CIIMAR – ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, Departamento de Estudo de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia (ECOTOX). CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto, Grupo de Investigação em Ecotoxicologia, Ecologia do Stress e Saúde Ambiental (ECOTOX).

ICBAS, universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira, 228, 4050-313 Porto, Portugal.

\* E-mail: dribeiro@icbas.up.pt

Os ecossistemas marinhos tornaram-se nos principais recetores de quase todas as descargas antropogénicas, acompanhado de um uso excessivo dos recursos naturais. O Parlamento e Conselho Europeu adotaram, durante 2014, uma diretiva destinada a criar um quadro comum para o Planeamento Espacial Marinho (PEM) na comunidade Europeia (Diretiva 2014/89 / UE), com o objetivo de promover o crescimento e desenvolvimento sustentado das economias marítimas, assim como, a utilização sustentável dos recursos marinhos.

Projeto ECOAST tem como objetivo identificar, desenvolver e testar novas metodologias para uma gestão espacial e temporal dos recursos em áreas costeiras. A metodologia envolveu o recurso às plataformas de modelação GRID e DISPLACE, recurso a questionários dirigidos a trabalhadores nas áreas marinhas e stakeholders, e, ao mapeamento das áreas de maior conflito de atividades nas regiões costeiras com recurso a ferramentas de georeferenciação.

Os resultados relativamente à conflitos no espaço das atividades na região NO da costa portuguesa já foram obtidos e serão apresentados graficamente.

Agradecimentos (56 palavras):

Projeto "ECOAST – New methodologies for an ecosystem approach to spatial and temporal management of fisheries and aquaculture in coastal areas", EU ERA-NET COFASP, financiado pelo Orçamento de Estado através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia – FCT (FCT/MCTS), Ref. FCT: COFASP/0001/2015. Daniel Ribeiro é investigador financiado pela FCT com bolsa de Pós-Doutoramento com referencia SFRH/BPD/99317/2013.

## Contribuição para o Estudo da Remoção do Composto 17 $\alpha$ -Ethinilestradiol de uma Água Residual Urbana Tratada através da adição de Ácido Peracético

Semedo, Flávia\*; Maurício, Rita; Noronha, João Paulo; Diniz, Mário

\*Autor correspondente

Instituição: Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

Morada: DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

Email: f.semedo@campus.fct.unl.pt

Os Compostos Desreguladores Endócrinos (EDC) são maioritariamente compostos de origem antropogénica e caracterizam-se pela sua capacidade de interferir com o sistema endócrino dos organismos vivos.

Nos últimos anos, devido às características químicas e tóxicas que os EDC apresentam, a preocupação com os efeitos ambientais e consequências na saúde pública têm vindo a crescer, levando à criação de uma lista de vigilância de poluentes aquáticos emergentes pela EU, onde se inclui o 17 $\alpha$ -etinilestradiol (EE2).

O EE2 é uma hormona sintética utilizada como contraceptivo oral, considerada um dos principais compostos que contribuem para a atividade estrogénica detetada em efluentes de águas residuais.

Como tal e considerando que os sistemas de tratamento de água residual convencionais não foram projetados para remover estes compostos, o presente estudo pretende demonstrar que o tratamento terciário, através de uma etapa de oxidação, é eficaz na remoção destes compostos. Em Portugal, o principal sistema de desinfecção utilizado, a par com a radiação UV, é a cloragem, no entanto, devido à formação de compostos cancerígenos aquando da presença de matéria orgânica foi considerada alternativamente a utilização do Ácido Peracético (PAA).

Assim, com o objetivo de aplicar o PAA para remoção do EE2, foram realizados ensaios em Jar-Test, onde se testaram diferentes tempos de contacto (10, 15 e 20 min) e diferentes concentrações de PAA (1,5,10 e 15 mg.L<sup>-1</sup>).

As eficiências de remoção de EE2 obtidas variaram entre 0% e de 100%, dependendo das dosagens de PAA e tempo de contacto utilizados. Os ensaios que apresentaram 100% de remoção, ocorreram a concentrações de PAA de 10 mg.L<sup>-1</sup> e de 15mg.L<sup>-1</sup>, para os tempos de contacto de 10 e 15 min, respetivamente.

Complementarmente, a toxicidade do EE2 foi avaliada através de ensaios biológicos usando *Danio rerio* como modelo biológico e determinando alguns biomarcadores de toxicidade (enzimas antioxidantes) e de desregulação endócrina (vitelogenina). Os resultados mostraram que embora não se observem diferenças significativas ao nível das enzimas antioxidantes (glutathione-s-transferase e catalase) nos animais expostos ao EE2 comparativamente com os expostos ao tratamento com PAA, a análise dos níveis de vitelogenina sugerem que o tratamento com PAA foi eficiente na redução da estrogénica e mostrando a potencialidade do uso deste composto para remoção de EE2.

Agradecimentos: Estudo desenvolvido no CENSE, financiado pelo Projeto Estratégico Pest-OE/AMB/UI4085/2013 da Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia (FCT) e financiado pela Valormed.

## Contribuição para o Estudo da Remoção do Composto 17 $\beta$ -Estradiol de uma Água Residual Urbana Tratada através da adição de Ácido Peracético

Jorge, Joana\*; Maurício, Rita; Noronha, João Paulo; Diniz, Mário

\*Autor correspondente

Instituição: Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

Morada: DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

Email: jp.jorge@campus.fct.unl.pt

Com o crescimento exponencial da população mundial observado nas últimas décadas, e a crescente concentração das populações em cidades, aumentou proporcionalmente a necessidade de produção de água para consumo humano. Como consequência, a reutilização de águas residuais tornou-se cada vez mais uma solução viável para o problema da escassez de água.

No entanto, a matriz de água residual é bastante complexa, e nela estão presentes diversos micropoluentes que têm origem do consumo de fármacos e produtos de higiene pessoal, hormonas esteróides, entre outros compostos, passíveis de causar disrupção endócrina nos organismos vivos.

As consequências da exposição a este tipo de compostos são a desregulação do sistema endócrino dos organismos. Nos seres humanos estas consequências são traduzidas no aumento da incidência de diversos tipos de cancro e alterações do sistema reprodutivo.

A remoção destes compostos das águas residuais é, maioritariamente, realizada nas Estações de Tratamento de Águas Residuais, no entanto, os processos de tratamento convencionais não conseguem atingir eficiências de remoção adequadas para uma eliminação eficaz destes compostos. Um dos oxidantes mais eficazes e mais utilizado é o Cloro. Contudo este ao reagir com a matéria orgânica presente nas águas residuais produz trihalometanos.

O Ácido Peracético (PAA) mostrou ser uma alternativa eficaz ao Cloro, produzindo subprodutos da desinfecção inócuos, e diversos estudos comprovam a sua eficácia na remoção de coliformes fecais e totais nas águas residuais.

O objetivo deste estudo foi a avaliação do poder de remoção do composto 17 $\beta$ -estradiol recorrendo ao uso de PAA.

Para análise da remoção deste composto em águas residuais, efetuaram-se diversos ensaios Jar-Test com diferentes concentrações de PAA (1, 5, 10 e 15 mg/L) e diferentes tempos de contacto (10, 15 e 20 min). Obtiveram-se remoções do composto de 100%, com a concentração de 15 mg/L e 20 min de tempo de contato.

Foi avaliado o potencial de toxicidade dos subprodutos gerados no tratamento, através de ensaios *in vivo* utilizando o peixe zebra (*Danio rerio*), e analisando diversos biomarcadores como a Glutathione-S-Transferase, a Catalase e os níveis de vitelogenina. Os resultados mostraram que o stress oxidativo causado pela exposição ao 17 $\beta$ -estradiol não é estatisticamente significativo, mas os níveis de vitelogenina aumentam indicando o seu potencial estrogénico. Contudo, após o tratamento com PAA o potencial de disrupção endócrina diminuiu mostrando a exequibilidade da estratégia de remoção adotada.

Agradecimentos: Estudo desenvolvido no CENSE, financiado pelo Projeto Estratégico Pest-OE/AMB/UI4085/2013 da Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia (FCT) e financiado pela Valormed.

## A importância dos açudes para a manutenção da fauna silvestre em paisagens antrópicas

Pedroso, Nuno M1,2,\* , Santos-Reis, Margarida2 & Verdade, L.M.1

<sup>1</sup>CENA, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 96 Piracicaba, SP 13416-000 Brasil

<sup>2</sup>Centre for Ecology, Evolution and Environmental Change (CE3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisbon, Portugal

\*nmpedroso@fc.ul.pt

Compreender como os valores naturais persistem em paisagens antrópicas é fundamental para preservar a biodiversidade e garantir a sustentabilidade ambiental. Os sistemas agrícolas da Europa mediterrânica e do Sudeste do Brasil são comparáveis, pois embora tenham ocorrido em escalas de tempo diferentes, o tipo de agricultura e forma de gestão no Brasil tem origem europeia. É também possível encontrar espécies de mesopredadores ecologicamente semelhantes em ambas as regiões, tais como a lontra Euroasiática (*Lutra lutra*) e a lontra Neotropical (*Lontra Longicaudis*).

Os açudes de pequena e média dimensão constituem alterações da paisagem resultantes da ação humana, sendo destinados a aumentar a disponibilidade hídrica para a produção agro-silvo-pastoril, e poderão ser fundamentais para a permanência de populações de lontra especialmente em paisagens sujeitas a regimes com períodos de seca.

O objetivo do estudo foi avaliar a importância dos açudes para a lontra Neotropical e Euroasiática em ambientes antrópicos. O trabalho de campo decorreu em duas áreas (CL: Companhia das Lezírias, centro de Portugal - 10.000ha; e PPBio-Angatuba: Fazendas Arcas e Três Lagoas, SP, Brasil - 4.333ha). Foram efetuadas amostragens em época seca e húmida (CL: Jul 2015, Fev 2016; FATL: Set e Mar 2016), com prospeção de indícios de presença das espécies (pegadas, dejectos) no perímetro da totalidade dos açudes (36 na CL; 15 no PPBio-Angatuba). Adicionalmente, na CL foram efetuadas visitas diárias durante sete madrugadas em sete açudes, quatro locais de amostragem em arrozal e três barragens, para cálculo das taxas de revisitação (TR). Este método permite a avaliação do uso diário da lontra dos habitats e recolha de dejectos frescos para análise molecular e de microflora.

Na CL, 39% dos açudes foram positivos para a presença de lontra na época seca, e apenas 19% na época húmida. No PPBio-Angatuba, apenas um açude foi positivo em época húmida e três em época seca. As taxas de revisitação variaram entre 0,0 e 1,0 (época seca) e 0,0 e 0,5 (época húmida). Dos 10 locais de amostragem em açudes e barragens, sete revelaram TR superiores, dois semelhantes e apenas um inferior em época seca quando comparado com época húmida. Por contraste, nos quatro locais amostrados nos arrozais, três tiveram TR superior em época húmida.

Em conclusão, os açudes comprovaram a sua importância para a lontra especialmente durante a época seca. O maior uso dos arrozais em época húmida reflete a disponibilidade de lagostim-americano. A presença de alimento (peixe e lagostim), proximidade às linhas de água, e disponibilidade de refúgio são determinantes para o seu uso especialmente quando as linhas de água próximas secam total ou parcialmente. São propostas diretrizes para a conservação da biodiversidade a gestores agro-silvo-florestais, como a manutenção de stocks de peixe e coberto vegetal nos açudes e o adequado encabeçamento de gado nos terrenos limítrofes.

## **Produção de Biofertilizante na região centro-su fluminense e sua possível aplicabilidade na agricultura**

Costa, Rayanne. Freitas, Fábio.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios/RJ, [rayannedcarvalho@gmail.com](mailto:rayannedcarvalho@gmail.com)

Atualmente, uma das grandes preocupações ambientais refere-se à qualidade dos ecossistemas, que vêm sofrendo com a eliminação incorreta dos resíduos produzidos pelo homem. Os problemas ambientais relacionados ao solo e a água são, em sua maioria, caracterizados pelo crescimento urbano, rural e industrial mal planejado. Para piorar a situação referente aos impactos negativos sob os recursos naturais, na maioria das propriedades brasileiras com produção suína, a destinação final dos dejetos - ricos em matéria orgânica e agente patogênicos - ocorre em corpos hídricos ou esterqueiras que não garantem uma boa estabilização dos resíduos, podendo somar diversos outros problemas, tais como os riscos à saúde humana por conta dos vetores que esses resíduos atrairão. A fim de solucionar o problema da disposição de resíduos agrícolas, tem-se utilizado os biodigestores que convertem os resíduos em biogás e biofertilizante. Desta forma esse trabalho objetiva analisar a produção do efluente do biodigestor da Fazenda Annalísola, no município de Paraíba do Sul/RJ. E a partir daí observar a viabilidade da aplicação do mesmo, pelo pequeno produtor, na produção agrícola. Os resultados indicam que a composição do biofertilizante depende muito do material introduzido no biodigestor, uma vez que os componentes não absorvidos pelos microorganismos saíram do sistema no produto final. Deste modo, trata-se de uma técnica que se observa resultados satisfatórios, quando há uma gestão e acompanhamento dos processos.

## Teste de métricas ecológicas na estrutura e composição da macrofauna bentônica

Ramos, Sandra Martins<sup>1</sup>; Vaz, Ana Paula de Melo e Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Coimbra. Coimbra – Portugal. <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão – Brasil.  
sandraramos\_bio@yahoo.com.br

Atividades antrópicas alteram as características dos ambientes aquáticos e influenciam na composição da macrofauna bentônica. Entre as métricas mais utilizadas em estudos de ecologia de ambientes aquáticos, destaca-se os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de Margalef (IMG), índice de equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), índice de Dominância ( $D$ ), riqueza de taxa ( $S$ ), percentual de organismos das ordens ephemeroptera, plecoptera e trichoptera (%EPT) e percentual de chironomidae. O objetivo deste trabalho foi testar quais das métricas citadas, refletem melhor, as condições ambientais de cursos de água, com diferentes tipos de uso do solo (urbano, rural e florestado) a partir da composição e estrutura da macrofauna bentônica. As hipóteses testadas foram: H1- rios em locais florestados apresentam maiores valores para  $H'$ , IMG,  $J'$  e %EPT. H2- em rios localizados em áreas urbanizadas o percentual de chironomidae e o valor para  $D$  são mais elevados. H3- em rios em áreas rurais apresentam maior  $S$ , devido a qualidade ambiental ser intermediária. Para testar as hipóteses foram realizadas amostragens em 15 rios (5 em cada tipo de uso do solo) na região oeste do Paraná, sul do Brasil, utilizando um coletor de mão (malha 0,5m), em período de baixa pluviosidade. Foram coletadas 20 amostras ao longo de aproximadamente 100 metros em cada rio, a fim de abranger todos os tipos de microhabitat para macrofauna bentônica. O material coletado foi depositado em subamostrador contendo 20 quadrats, dos quais foram sorteados 8, para representar a amostra total. A identificação dos organismos foi realizada ao nível de família. Nos locais de coleta foi aplicada análise da qualidade ambiental visual. Os resultados do cálculo das métricas ecológicas para cada tipo de uso do solo foram submetidas a análise de variância (ANOVA unifatorial) com o objetivo de identificar diferenças significativas ( $p < 0,05$ ). Foi aplicada análise de regressão linear entre as métricas e a avaliação ambiental visual, a fim de identificar correlações. Os resultados corroboraram parcialmente com H1, devido ao fato de que apenas o IMG e o %EPT foram mais elevados nos riachos florestais. Entretanto, só o %EPT apresentou diferença estatística significativa entre os tipos de uso do solo ( $p < 0,01$ ). O maior % de chironomidae e maior  $D$ , foram registrados nos rios urbanos, conforme previsto na segunda hipótese, mas, não apresentou diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ). Esse resultado se deve a grande abundância dessa família registrada nos rios florestados e rurais, ou seja, áreas menos impactadas. A maior riqueza de famílias foi registrada nos pontos em áreas florestadas (contrariando o previsto na H3) e a menor nos rios urbanos. Essa métrica apresentou diferença estatística significativa ( $p < 0,01$ ) quando comparado com os outros dois tipos de uso do solo (urbano e rural). Este resultado confirma a influência da urbanização na qualidade ambiental dos rios. Na análise de regressão linear foi possível identificar correlação positiva entre a avaliação ambiental visual e  $H'$  ( $r^2 = 0,59$ ), IMG ( $r^2 = 0,67$ ),  $J'$  ( $r^2 = 0,40$ ) %EPT ( $r^2 = 0,64$ ),  $S$  ( $r^2 = 0,69$ ) e correlação negativa com o  $D$  ( $r^2 = 0,43$ ). Os resultados sugerem que entre as métricas avaliadas, apenas o percentual de chironomidae não refletiu a condição ambiental real, indicando a necessidade da identificação a níveis taxonômicos mais refinados para este grupo, uma vez que apresentam variados níveis de sensibilidade a poluição orgânica entre os diferentes gêneros.



# Ecologia Marinha: Impactos humanos e conservação



## Aclimação térmica do peixe *Amphiprion ocellaris*: resposta integrada de biomarcadores a um cenário de aumento de temperatura num ambiente tropical

Madeira, Carolina\*; Madeira, Diana; Diniz, Mário S.; Cabral, Henrique N.; Vinagre, Catarina

\*Autor correspondente

Instituição: UCIBIO - REQUIMTE

Morada: Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal

Email: [carolbmar@gmail.com](mailto:carolbmar@gmail.com)

Os efeitos do aumento de temperatura foram testados no peixe palhaço, *Amphiprion ocellaris*, combinando duas abordagens complementares: diagnóstico celular e diagnóstico corporal. Peixes juvenis foram expostos a uma experiência em cativeiro, com a duração de um mês e dois tratamentos de temperatura: controlo (26°C) e temperatura elevada (30°C). Os animais foram amostrados uma vez por semana (dias 0, 7, 14, 21 e 28) para 1) avaliação de biomarcadores de stress (catalase, peroxidação lipídica, glutathione-S-transferase, acetilcolinesterase, proteína de choque térmico 70 kDa e ubiquitina total); 2) estimativa do índice integrado de biomarcadores e 3) cálculo de índice K de Fulton (para avaliação da condição corporal).

Os resultados mostram que todos os biomarcadores (à excepção da acetilcolinesterase) responderam de forma consistente e mostraram valores significativamente mais elevados do que no controlo, em todos órgãos testados (cérebro, brânquias, fígado, intestino e músculo). Os níveis de biomarcadores mostraram ainda ser específicos para cada tipo de órgão analisado, e os tecidos mais reactivos foram o músculo, as brânquias e o fígado. Isto sugere que os tecidos com maior nível de oxigenação são os que respondem mais numa situação de stress térmico. A explicação mais plausível para este fenómeno é a de que uma elevada oxigenação e taxa de difusão de O<sub>2</sub> (que varia consoante a função e o metabolismo do tecido) leva a maior produção de radicais livres, o que por sua vez leva a um aumento mais acentuado nos biomarcadores de stress oxidativo.

Os tempos experimentais onde se observou uma resposta mais acentuada foram o dia 7 e dia 28: foi observado um pico de stress térmico após 7 dias de exposição à temperatura elevada (aumento no nível dos biomarcadores), e uma diminuição acentuada nos níveis de biomarcadores no final da experiência, o que sugere que os juvenis de peixe palhaço se aclimataram à nova temperatura. Este resultado é indicativo de que a espécie *A. ocellaris* vive ainda longe do seu limite térmico e é capaz de ajustar o seu sistema de controlo de qualidade de proteínas e enzimas para proteger as funções celulares em condições de temperatura elevada. O tratamento de temperatura ensaiado não provocou alterações significativas na condição corporal dos juvenis de peixe, mas os níveis de biomarcadores mostraram estar negativamente correlacionados com o peso dos espécimes. Isto sugere que a aclimação térmica tem um custo energético para o animal. Em conclusão, estes resultados mostram que esta espécie de peixe de recife de coral apresenta um potencial elevado para se aclimatar a cenários de aquecimento da temperatura do oceano de +4°C.



# Ecologia aplicada: Restauração ecológica e Modelação e soluções naturais



## Microbial inoculants as a strategy for improving grassland productivity

Tavares, João; Carolino, Manuela; Cruz, Cristina

Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.  
Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.

The use of plant growth promoting bacteria (PGPB) is already accepted as a sustainable strategy for reducing the consumption of chemical fertilizers. Black oat (*Avena strigosa* Schreb.) is a valuable forage crop. It has earlier growth and a shorter production cycle than ryegrass, and has a high nutritive value with a good protein content. Due to its morphological and physiological characteristics, including the development of a dense root system beneficial to soil texture, it has great potential for the maintenance of biodiversity in grassland managed systems. It is also one of the most important grasses present in the biodiverse pastures used in Montado ecosystems. However very little is known about the effects of PGPB on its development and biomass productivity. The present study is an attempt to evaluate the effects of selected PGPB strains on growth and productivity of black oat plants.

Four functional PGPB traits generally reported as related to plant growth promotion were tested in vitro: nitrogen fixation, phosphate solubilization, indole-3-acetic acid (IAA) production and antifungal effect against pathogenic fungi. Among several scrutinized strains, four different isolates were selected: *Xanthomonas* sp., *Pseudomonas* sp., *Stenotrophomonas rhizophila* and *Rhizobium* sp.. Synergistic effect (significantly higher effect than the sum of single inoculation results) on phosphate solubilization was obtained in four co-cultures of the isolates. These were the four consortia used to inoculate the Black oat seeds.

To study the effect of these microbial inoculants on plant growth, pot assays were performed applying each the 4 PGPB consortia to black oat seeds and using uninoculated seeds as control. Each of the 5 treatments was replicated 5 times and plants were watered when needed. Plants were grown under greenhouse conditions and harvested 4 weeks after sowing. At the end of the experiment root and shoot length; total biomass and root/shoot partitioning were determined.

Plant inoculation with the consortium formed by the co-culture of *Xanthomonas* sp. and *S. rhizophila* had the highest impact on plant phenotype: plants were significantly taller (11-18%) and accumulated more 20% biomass than control plants.

These results demonstrate that grain plants may respond positively to PGPB inoculants and that more research is necessary in order to consider the integration of PGPB inoculation on grassland management.

## Towards better and cheaper ecological restoration of quarry slopes

Oliveira, Graça<sup>a</sup>; Mexia, Teresa<sup>ab</sup>; Clemente, Adelaide<sup>a</sup>; Nunes, Alice<sup>a</sup>; Anjos, Andreia<sup>a</sup>; Moedas, Ana Rita<sup>a</sup> & Correia, Otilia<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>b</sup> Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal  
[g.oliveira@fc.ul.pt](mailto:g.oliveira@fc.ul.pt)

Quarry slopes are usually hydroseeded soon after they are built, in order to rapidly install a plant cover that contributes to their stabilization, to limit erosion and to reduce the negative visual impact of bare surfaces. However, the resulting vegetation is often unsatisfactory, because (i) not all the sown species establish; (ii) the established sown species are generally non-native; (iii) subsequent natural colonization is insufficient; and/or (iv) a high proportion of plant cover is provided by persistent and unwanted species (weeds or invasive species). The success of such revegetation actions must therefore be improved, particularly where the intended plant community should include only native species (e.g. in Natural Parks).

In the framework of a long-term collaboration with a cement company (Secil), we developed a series of laboratory, greenhouse and field experiments to identify the causes of such failures and to design and test alternative (more efficient) procedures for the restoration of quarry slopes at Outão (Serra da Arrábida).

As a result of that work, it became possible to comply with recent legislation (and with ecological restoration principles) and abandon the introduction of standard non-native species, using only seeds from native ones. However, this was not straightforward: the most probable cause of failure, low and slow germination, was only confirmed in some of the previously used native species. The early establishment stage was identified as the primary bottleneck for effective hydroseeding.

Since not all the commercially available native species were successful, others had to be tested for revegetation purposes. Moreover, new selection criteria and hydroseeding conditions were devised (composition, relative proportions) in order to allow the establishment of all the sown species. It was also found that a significant reduction of the usual seeding density did not compromise the control of erosion, while favouring the establishment of native species and reducing the costs of seed acquisition.

## Can restoration actions favour invasive species?

Anjos, A.<sup>1</sup>, Oliveira, G.<sup>1</sup>, Mexia, T.<sup>1,2</sup>, Costa, C.<sup>1</sup> & Correia, O.<sup>1</sup>

(1) cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa

(2) CEF - Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

Invasive species find favorable conditions for growth and propagation in recently created, disturbed sites, where they may outcompete the desirable native or local species.

SECIL-Outão quarry, located in Arrábida Natural Park (south of Lisbon, Portugal), is currently operating and undertaking restoration actions. Due to the presence of some invasive species in the surrounding areas and heavy earthwork and intense movement of vehicles at the quarry, it seemed important to detect and monitor the occurrence of such species in the revegetated (restored) areas. So, our objectives were: a) to obtain a general description of their occurrence in the post-exploited quarry areas and their surroundings, and b) to determine the causes or sources of such occurrences. For these purposes, we surveyed the presence, abundance and size of invasive species in these areas.

Overall, the results revealed the presence of 13 invasive species, the most significant ones being *Arundo donax*, *Acacia* spp., *Carpobrotus edulis* and *Ricinus communis*. *Arundo donax* and *Acacia* spp. were "scattered" throughout the quarry area while the other species tended to concentrate in certain sites. Adding to the natural dissemination of propagules from plants established within the quarry area, dispersal of seeds produced by the many adult specimens present in the industrial zone and surrounding roads might have been greatly enhanced by heavy machinery and vehicles moving around (e.g. seeds attached to wheels). Moreover, the former use of *A. donax* stalks to support plantations might have contributed to the dissemination of this invasive species in older revegetated areas. The use of local substrate is expected to avoid the introduction of external propagules, but this advantage was reduced by relatively long storage in the open air, which allowed the establishment of such propagules and the development of new propagule sources within the quarry.

This study reinforced the idea that restoration actions must be adequately monitored for the presence of invasive species, particularly when disturbances (such as quarry exploitation or substrate laying for revegetation) are frequent and/or intense. Moreover, it suggests some changes in restoration practices in order to reduce invasive species propagation and to foster their early control.

## Avaliação do Sucesso de uma Restauração Ecológica em Pedreiras Calcárias Através da Resiliência ao Fogo

Anjos, Andreia<sup>1</sup>; Mexia, Teresa<sup>2</sup>; Clemente, Adelaide<sup>1</sup>; Correia, Otília<sup>1</sup>

1) cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa

2) CEF – Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

Autor correspondente: [asanjos@fc.ul.pt](mailto:asanjos@fc.ul.pt)

A exploração de pedreiras calcárias provoca grandes impactos nos ecossistemas e como a colonização destas áreas é muito lenta é necessário recorrer a programas de restauração ecológica, que deverão ser avaliados periodicamente.

Neste trabalho foi avaliado o sucesso da restauração ecológica da pedreira calcária SECIL-Outão tendo como critérios a resiliência ao fogo, a diversidade e composição da vegetação e as características do solo, que foram comparados entre locais revegetados e a vegetação natural adjacente, afetados ou não por um fogo ocorrido há 8 anos. Estudou-se também a evolução da espécie alóctone *P. halepensis* e outras espécies *seeders* 3 e 8 anos após um fogo.

A vegetação da pedreira demonstrou ser resiliente ao fogo pois ao fim de 8 anos as alterações resultantes desta perturbação na estrutura da vegetação (densidade, altura e área de cobertura) nas espécies *resprouters* e *seeders* não são significativas e existe grande similaridade entre os locais ardidos e não ardidos. Contudo, ainda se detetaram diferenças entre a vegetação da pedreira e a vegetação natural, demonstradas pela baixa similaridade entre ambas e diferenças significativas na diversidade específica e na estrutura da vegetação. Observou-se grande recrutamento e sobrevivência de *P. halepensis* e o seu efeito de ensombramento parece ser negativo nas restantes espécies.

Os resultados indicam que a restauração ecológica teve êxito quanto à resiliência ao fogo e à presença de grupos funcionais, mas ainda mostram grande distanciamento em relação à vegetação natural devido a distinções na composição específica, que se pode dever à presença de espécies alóctones como *P. halepensis*.

## Is the invasive West African giant snail *Archachatina marginata* displacing the Gulf of Guinea endemic *Archachatina bicarinata*?

Panisi, Martina<sup>1,2,\*</sup>; Soares, Filipa<sup>1,2</sup>; Oquiongo, Gabriel<sup>3</sup>; Palmeirim, Jorge<sup>1,2</sup>; de Lima, Ricardo F.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>3</sup> Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé, São Tomé e Príncipe.

\* Contact author: [martinapanisi@gmail.com](mailto:martinapanisi@gmail.com).

The loss of native biodiversity is a major consequence of the introduction of invasive species. This process has larger repercussions when it occurs in restricted areas with high levels of endemism, such as islands. Knowing the ecology of invasive species, namely their habitat preferences, distribution and potential interactions with local biodiversity, is fundamental for ecosystem management and minimizing negative impacts. São Tomé Island holds an endemic-rich land snail fauna, including the Vulnerable Gulf of Guinea Giant Land Snail *Archachatina bicarinata*. This species was relatively common in the island until the introduction of the West African Giant Snail *A. marginata*, by mid-twentieth century. Since then the endemic giant snail has suffered a rapid decline, while the introduced one has become widespread throughout the island. We used these species as a case study to understand interspecific interactions between endemic and introduced species. We found a strong spatial segregation between the two species, the endemic having a very restricted distribution area. We could predict which areas are occupied by the invasive, and relate both species distribution and abundance patterns to the gradient of forest degradation: the endemic was associated with the best-preserved forest, while the invasive preferred more degraded habitats. Also, while the invasive appears to be expanding, the endemic shows the opposite trend, since in this species the adult snails substantially outnumber the juveniles. We observed a temporal displacement between the occurrence of the two species: the endemic was found active mostly during the day and the invasive occurred principally around dusk and dawn. This was the first study ever conducted on the ecological interaction between these two species. The small overlapping area in their distributions suggests that the introduced snail is displacing the endemic. Despite its prevalence in degraded habitat, the invasive snail was also found in well-preserved native forest. Gaining a better understanding of the mechanisms underlying this invasion process is essential to prevent its spread. Immediate conservation actions aimed to preserve the endemic snail are necessary to halt its dramatic population collapse, which may warrant a conservation status uplisting.

## Estabelecimento do agente de controlo natural *Trichilogaster acaciaelongifoliae* para o controlo de *Acacia longifolia*, planta invasora em Portugal

Marchante, Hélia<sup>1,2,\*</sup>, López-Núñez, Francisco A.<sup>1</sup>, Palhas, Jael<sup>1</sup>, Freitas, Helena<sup>1</sup>, Marchante, Elizabete<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra.

<sup>2</sup> Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra.

\*[ecopalhas@gmail.com](mailto:ecopalhas@gmail.com)

*Acacia longifolia* é uma das plantas invasoras com maior distribuição nas áreas costeiras de Portugal, onde causa impactes negativos na composição e funcionalidade das comunidades naturais de plantas e insetos, bem como dos microrganismos no solo. O inseto australiano *Trichilogaster acaciaelongifoliae* reduz a produção de sementes de *A. longifolia* e é usado com sucesso como agente de controlo biológico na África-do-Sul há mais de 30 anos. Após um longo período de testes de especificidade do hospedeiro e avaliação de risco, e depois de análise do processo por entidades nacionais e da União Europeia, no final de 2015 *T. acaciaelongifoliae* foi libertado em oito locais selecionados ao longo da costa portuguesa. No primeiro semestre de 2016 foram detetadas galhas em cinco locais e em cinco deles, galhas de segunda geração foram observadas em 2017. Uma segunda fase de largadas ocorreu no final de 2016, em 19 locais também predominantemente ao longo da zona costeira, e até Agosto de 2017 não foram detectadas galhas nestes locais. Apesar das dificuldades inerentes associadas à transferência dos insetos entre os hemisférios, *T. acaciaelongifoliae* completou o ciclo de vida com sucesso em Portugal na natureza e está aparentemente a estabelecer-se e a começar a proliferar. A monitorização do agente de controlo natural continuará e se necessário serão efectuadas novas largadas.

## Assessing cork oak woodland spectral response to climate variability

Soares, C.\*, Gómez-Candón, D., Silva, J.M.N., Cerasoli, S.

Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; e-mail: csoares99@gmail.com

Cork oak woodlands play an important economic and ecological role in Portugal as in other Mediterranean countries. It is an agroforestry system, characterized by a discontinuous tree canopy and an herbaceous understory interposed by shrubs being highly dynamic over time and in space. The objective of this study, conducted in Coruche (Portugal) in the framework of MEDSPEC project (*Monitoring Gross Primary Productivity in Mediterranean oak woodlands through remote sensing and biophysical modelling*), is to monitor the plant functional types (PFT's) present in the site through their spectral response, and its ecological interpretation in response to climatic variability.

The study spans over six years, from 2011 to 2017. Spectral data were gathered in a monthly basis with a field spectroradiometer (FieldSpec 3, ASD, Boulder, USA), for three PFT's: cork oak trees, shrubs (*Cistus* and *Ulex*) and herbaceous vegetation. Several vegetation indices (VIs) were derived from these hyperspectral data (e.g. Normalized Difference Vegetation Index - NDVI, Photochemical Reflectance Index - PRI, scaled Photochemical Reflectance Index -sPRI, Normalized Difference Water Index - NDWI) and used as proxies of some ecosystem services indicators such as biomass, chlorophyll leaf, xanthophyll and tissue water contents. During the period of analysis, key climatic variables (precipitation, temperature, air relative humidity and global radiation) were acquired from an eddy-covariance tower mounted in the research site and others were calculated such as evapotranspiration - ET, Standardized Precipitation Evapotranspiration Index - SPEI and Deficit Vapour Pressure - DVP. Results show that temperature (minimum, average and maximum) is the climatic variable that has the highest Pearson's correlation coefficients with the all composed VI's, followed by evapotranspiration. Cork oak sPRI is the VI with the highest significant correlation coefficient with minimum temperature ( $r=0.77$ ;  $\alpha= 0.05$ ). No correlation is found between precipitation and PFT's VI's except for sPRI of *cistus* ( $r=0.46$ ;  $\alpha= 0.05$ ). Together, these findings show the dependence between photosynthetic activity and air temperature (PRI is a proxy for xanthophyll cycle activity). Significant correlations coefficients are found in cork oak NDWI and NDVI, with minimum temperature ( $r= 0.74$ ,  $\alpha= 0.05$ ; and  $r=0.53$ ,  $\alpha= 0.05$ , respectively). Moreover, the cork oak NDVI has a low temporal variability, contrasting with the observed pattern of the herbaceous layer. This showed the highest NDVI variability over time (due to its marked annual phenology) with a negative correlation with maximum temperature ( $r=-0.67$ ,  $\alpha= 0.05$ ). No significantly correlations were found between *ulex* and VI's.

Our results show evidence on the ability of spectral VIs to characterize temporal dynamics of PFT's biophysical properties. This work presents preliminary results that can contribute to future studies on PFT's biophysical characterization under ecosystem services using proximal remote sensing methods on Mediterranean forests.

Keywords: Montado; Spectroradiometry; Vegetation index; Eddy-covariance data

## Roadkill hotspots of wild mammals correspond to the hotspots of species included in this group and to those of other vertebrate groups?

Carvalho, Firmino Carine <sup>1</sup>; Iannini Custódio, Ana Elizabeth<sup>2</sup>; Marçal Júnior, Oswaldo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Post-Graduate Program in Ecology and Conservation of Natural Resources, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, MG, Brazil. 1720 Avenue Pará, Uberlândia, Brazil. carinefcarvalho@gmail.com

<sup>2</sup> Professor, Biology Institute, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, MG, Brazil.

In Brazil, there are few studies that try to identify and locate aggregations of wildlife roadkill known as roadkill hotspots, and, when they do, they are meant for large groups as wild vertebrates, wild mammals, birds and reptiles, but we question whether the hotspots for these groups could represent those of the species included in it. Most research is performed only with the group "wild mammals". Thus, the location of the hotspots for this group could be used to predict the location of the hotspots for other groups? Therefore, the aim of this study was to compare the location of the roadkill hotspots of the group "wild mammals" with the location of the hotspots of other groups and those of the most abundant species. To this end, we used data from Carvalho et al. 2015.

Unfortunately, Carvalho and colleagues (2015) found no roadkill aggregations for the groups of birds and reptiles. Therefore, the location of the roadkill hotspots of "wild mammals" was compared with that of the most abundant species of these groups (*Cariama cristata* and *Boa constrictor amarali*, respectively) and also with the most abundant mammals species (*Conepatus semistriatus*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Procyon cancrivorus* and *Euphractus sexcinctus*). The 2D HotSpot Identification test provides the stretches of the highway that have roadkill aggregations and their intensity. With these data, the Spearman correlation was performed in order to compare if the location of roadkill hotspots was similar between the group "wild mammals" and most abundant species. Correlations below 0.3 mean that the location of the roadkill hotspots do not overlap. Correlations between 0.3 and 0.7 mean that the location of roadkill hotspots overlap moderately. Correlations above 0.7 mean that the location of the roadkill hotspots overlap strongly. The location of the roadkill hotspots of the group "wild mammals" and that of the species *Cariama cristata* and *Boa constrictor amarali* do not coincide (*Cariama cristata*  $rs=-0.21$ ;  $p=0.000$ , *Boa constrictor amarali*  $rs=0.06$ ;  $p=0.21$ ). The location of the roadkill hotspots of the group "wild mammals" differs moderately from the location of the roadkill hotspots of the mammals species *Conepatus semistriatus* ( $rs=0.45$ ;  $p=0.000$ ), *Hydrochoerus hydrochaeris* ( $rs=0.50$ ;  $p=0.000$ ) and of *Procyon cancrivorus* ( $rs=0.59$ ;  $p=0.000$ ). For *Euphractus sexcinctus* ( $rs=0.68$ ;  $p=0.000$ ) the location of roadkill aggregations for this specie do not differ from those of the group "wild mammals".

Thus, the group "wild mammals" is not a good predictor for the location of roadkill hotspots of the most abundant species of birds and reptiles. Still, the group "wild mammals" represents moderately the location of roadkill hotspots of the most abundant mammal species. We conclude that it is necessary to perform identification of roadkill hotspots, for at least, each group of vertebrates, individually.

## Avaliação espacial dos habitats para herbívoros para um projeto de Assilvestramento

Corrêa, Jorge<sup>1,2</sup>; Duarte, Cláudio M.<sup>1</sup>; Campôa, João<sup>1</sup>; Correia, Daniel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Campus de Caparica, Quinta da Torre, Monte de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal. <sup>2</sup>jm.mc.1993@gmail.com

Face ao abandono da atividade agrícola nas últimas décadas, cada vez mais áreas, outrora exploradas para fins agrícolas, ficaram ao abandono no interior do país. Estas podem ser reconvertidas em espaços para vida selvagem, por uma metodologia chamada de assilvestramento (rewilding em inglês). A metodologia consiste na recuperação de ecossistemas anteriores à exploração agrícola, baseando-se sobretudo na reintrodução de megafauna, de forma a recriar as ligações perdidas dentro do ecossistema.

Em Portugal, existe um caso de uma reserva natural privada que trabalha com estes princípios, conhecida por Reserva da Faia Brava, localizada nos concelhos de Figueira de Castelo Rodrigo e Pinhel. Nesta reserva já foram introduzidas vacas, de variedades mais rústicas, como o caso da maronesa, dado serem bastante resistentes e independentes, traços necessários para objetivo do projeto. Também se observou a introdução de cavalos garranos, assim como outras formas de fauna presentes na reserva, podem ser observadas. Outro aspeto característico do assilvestramento é a introdução de fauna que não seja nativa, mas que substitua espécies extintas ou que possua funções ecológicas relevantes e úteis para o ecossistema e a paisagem.

A área espacial avaliada corresponde a vários concelhos, que foram selecionados por localizarem entre a Reserva da Faia Brava e a fronteira de Espanha, onde conectaria com o Parque Natural do Douro Internacional (em Portugal) e, conseqüentemente, Parque Natural de Arribes del Duero (em território espanhol).

Para avaliação do habitat, escolheu-se seis espécies para fazer a avaliação das necessidades destas, sendo as espécies selecionadas o cabrito-montês (*Capra ibex*), o corço (*Capreolus capreolus*), o veado-vermelho (*Cervus elaphus*), o cavalo (*Equus caballus*), o “auroque” (*Bos taurus*) e o bisonte-europeu (*Bison bonasus*). Os fatores ambientais considerados foram a altitude, o declive, a proximidade de fontes de água, a proximidade de vias rodoviárias e de construções humanas e o tipo de ocupação do solo, nos quais cada espécie possuiu requerimentos e ainda se atribuiu uma tabela de ponderação nos fatores mais importantes.

Os resultados finais resultaram em vários mapas da região, com várias cotações atribuídas (para cada espécie e agregado) para a área de estudo, descrevendo desde de áreas mais adequadas a menos adequadas, incluído as áreas estratégicas de expansão da Reserva da Faia Brava.

## Influência da detetabilidade nos padrões de co-ocorrência de coelho-bravo e javali numa paisagem Mediterrânica

Barros, Ana Luísa <sup>1</sup>; Curveira-Santos, Gonçalo <sup>1</sup>; Marques, Tiago André <sup>2</sup>; e Santos-Reis, Margarida <sup>1</sup>

<sup>1</sup> cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. <sup>2</sup> Centre for Research into Ecological and Environmental Modelling, The Observatory, University of St Andrews, St Andrews, KY16 9LZ, Scotland; Centro de Estatística e Aplicações, Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal. [albarros@fc.ul.pt](mailto:albarros@fc.ul.pt)

O coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) é nativo da Península Ibérica e constitui uma espécie-chave na manutenção da estrutura e funcionamento dos ecossistemas que caracterizam esta região biogeográfica. Actualmente, é uma espécie com interesse de conservação tendo o estatuto de “Quase Ameaçado” em Portugal. A principal ameaça apontada diz respeito aos surtos de duas patologias virais: a mixomatose e a febre hemorrágica, que vieram agravar a tendência de declínio por perda e fragmentação do habitat. Outras ameaças incluem a caça excessiva e mal gerida, a pressão de predação e a competição interespecífica. Nomeadamente, o rápido aumento populacional de ungulados silvestres pode ter um impacto negativo no coelho-bravo, tal como sugerem estudos anteriores, mas esta interação tem sido pouco explorada.

A espécie seleccionada para este estudo foi o javali (*Sus scrofa*), sendo este o ungulado de distribuição mais extensa na Península Ibérica. É um omnívoro oportunista que procura alimento foscando o solo, o que causa alterações na composição e pH do solo, nos processos de decomposição e no recrutamento de várias plantas. Este comportamento terá implicações na disponibilidade de alimento, qualidade do habitat e estabilidade do refúgio subterrâneo (tocas) para o coelho-bravo. Colocámos a hipótese de na área de estudo (Charneca do Infantado, Companhia das Lezírias S.A.) o javali impactar negativamente o padrão de ocupação do coelho-bravo e influenciar a probabilidade de detecção deste último. Para tal, seleccionámos 73 pontos de amostragem (buffer de 25 metros de raio) que foram prospectados para indícios de presença de ambas as espécies. Realizámos 3 eventos de amostragem para obter um registo binário de detecção e modelar a ocupação das espécies e a sua interação. Tal como esperado, verificámos uma reduzida ocupação por coelho-bravo (~36%), com núcleos populacionais associados às áreas agrícolas. Já o javali ocupa praticamente toda a área (~80%). Entre os modelos gerados para a interação, o cenário com maior suporte estatístico é o de que as espécies ocorrem independentemente na área de estudo. Porém, a detetabilidade parece ter um papel mais relevante do que o esperado, o que torna o estudo desta interação mais complexo. Isto porque os resultados sugerem que a detetabilidade de coelho-bravo é mais elevada quando javali está presente. Assim, a inclusão deste parâmetro gera modelos contrastantes em termos de significado ecológico. Entre os melhores modelos, quando se assume simultaneamente interação para a detetabilidade e ocupação, o padrão é de avoidance por parte do coelho-bravo quando javali está presente, o que vai de encontro à hipótese em teste.

Considerando estes resultados, pretendemos fazer recomendações para estudos futuros. Dada a importância do coelho-bravo nesta região e a sua presente situação populacional, investigação sobre as ameaças a esta espécie são essenciais. Nomeadamente, perante uma crescente ameaça como a expansão do javali, estudos sobre o potencial impacto no coelho-bravo são essenciais para informar planos de gestão para ambas as espécies.

## Organização espacial do texugo europeu (*Meles meles* L., 1758) na Companhia da Lezírias, SA

Silva, Marcelo Gomes

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; Campo Grande, 1749-016 Lisboa

[marcelo\\_gomes\\_silva12@hotmail.com](mailto:marcelo_gomes_silva12@hotmail.com)

O texugo euroasiático (*Meles meles* L. 1785) é um mustelídeo generalista com hábitos social, tendo uma vasta área de distribuição ao longo da Europa e da Ásia. Devido à sua vasta área de distribuição, apresenta hábitos e organizações espaciais diferentes, conforme a densidade e região geográfica.

Em Portugal, este carnívoro ocorre em baixas densidades populacionais, pelo que os grupos sociais têm um menor número de indivíduos. Este estudo teve como objetivo perceber os principais fatores que condicionam a atividade desta espécie, assim como fazer uma estimativa do tamanho dos grupos familiares e do número de crias, numa exploração agro-silvo-pastoril, bastante intervencionada pelo ser humano.

Para tal, efetuou-se uma prospeção de tocas de texugo na Companhia das Lezírias e a uma análise da atividade das mesmas, a partir da qual se realizaram modelos com vista a determinar as variáveis que mais influenciavam a atividade. Foram também realizados vídeos, com recurso a câmaras de foto-armadilhagem colocadas junto das tocas que apresentavam maior atividade, de modo a contabilizar o número de indivíduos que utilizavam a toca e o tamanho das ninhadas.

Os modelos previram que a atividade é influenciada principalmente pela diversidade estrutural da vegetação nas proximidades da toca, pela intensidade de pastoreio na área onde a toca está localizada e pelo tipo de solo.

A análise das imagens efetuadas pelas câmaras indicaram que os grupos sociais variam entre dois e cinco indivíduos, com uma média de 3,38 indivíduos por grupo e que nasceram, por ninhada, uma ou duas crias.

## Space use and movements of Cabrera voles (*Microtus cabrerae*) near roads: effects of spatial constraints

Fernandes, N.<sup>1,2</sup>, Ferreira, E.<sup>1,2</sup>, Pita, R.<sup>1,2</sup>, Mira, A.<sup>1,2</sup>, Santos, S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UBC – Conservation Biology Lab; <sup>2</sup>CIBIO-UE – Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Pole of Évora – Research Group in Applied Ecology, Department of Biology, University of Évora. Mitra, 7002-554 – Évora, Portugal; Nelson\_HF\_88@hotmail.com

Roads are a major cause of habitat fragmentation and a barrier to movement of several species across the world. Terrestrial species with low mobility, low abundance and specific habitat requirements should be particularly affected by this kind of barrier on their movements.

In the present study, we aimed to document patterns and differences in movements of Cabrera voles (*Microtus cabrerae*) in two patches adjacent to a national road, separated by 1.4 km, and with differing spatial constraints. The patch “Meadow” is large and with high habitat availability for the species (24 589 m<sup>2</sup>); the patch “Verge” is much smaller and habitat is spatially constrained between two paved roads (2 021 m<sup>2</sup>). Specifically, we hypothesize that animal space use and movements are more constrained in the smaller patch when compared with the larger patch.

We radiotracked 16 Cabrera voles (Wildlife Materials; SOM-2018), 8 in each patch (1 male and 7 females in “Meadow”; 5 males and 3 females in “Verge”), between 7th April and 14th June 2017. Fixes were registered at 15min-intervals in bursts of 4h which covered the 24h cycle. We measured home range size, step and trajectory length, and, for females, the percentage of home range overlap to assess space use and movement patterns.

According to our predictions, animals occupying the smaller patch (Verge) showed significant smaller home ranges (median (min-max) 152 m<sup>2</sup> (107-262) against 547 m<sup>2</sup> (222-2884) in the larger patch (Meadow) with MCP; 285 m<sup>2</sup> (225-358) against 500 m<sup>2</sup> (373-1107) in Meadow with bivariate Kernel), and shorter traveled distances (trajectory length of 18.9 m (14.7-27.4) against 26.5 m (15.5-35.7) in Meadow). Female overlap was not statistically different between patches.

Although preliminary, these results suggest that smaller habitat patches bounded by paved roads may restrict voles' movements in southern Portugal. However, more data are needed to fully disentangle habitat-patch size and road effects on the patterns of space use by the species.

## “Cada macaco no seu galho!”: até quando? Estrutura genética de populações de colobíneos sujeitas a diferentes pressões antrópicas

Oliveira, Rúben<sup>1</sup>; Fernandes, Carlos<sup>1</sup>; Chikhi, Lounés<sup>23</sup>; Minhós, Tânia<sup>245</sup>

<sup>1</sup> cE3c – Centre for Ecology, Evolution, and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal,

<sup>2</sup> Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras, Portugal,

<sup>3</sup> CNRS, Université Paul Sabatier, ENFA, UMR 5174 EDB (Laboratoire Évolution and Diversité Biologique), Toulouse, França

<sup>4</sup> Departamento de Antropologia, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal,

<sup>5</sup> Centro em Rede de Investigação em Antropologia, Lisboa, Portugal,

A destruição e degradação dos ecossistemas naturais representam a principal fonte de declínio da biodiversidade global. Os efeitos isolados e conjugados da fragmentação do habitat por desflorestação e da caça nas regiões húmidas tropicais e subtropicais têm conduzido a reduções drásticas nas densidades populacionais dos primatas. Na África Ocidental, a substituição das práticas agrícolas tradicionais e da caça de subsistência por uma visão económica dos recursos naturais tem dizimado reservas e parques nacionais, assim como a sua biodiversidade. A dependência das populações por bushmeat como fonte de proteína faz com que a caça se torne a principal causa de extinção das populações de primatas na África Central e Ocidental.

Os primatas arborícolas são um dos grupos mais afetados, estando vários classificados como espécies ameaçadas ou criticamente ameaçadas. Isolados pela fragmentação das florestas, a remoção da sua capacidade de dispersão torna-os presas fáceis para os caçadores. A redução do tamanho populacional efetivo traz consequências ao nível do património genético das espécies, através da perda de diversidade genética. Assim, eventos demográficos como os bottlenecks podem ter desfechos drásticos na viabilidade de populações.

O nosso estudo avaliou a diversidade genética de duas espécies de cólobos – biológica e ecologicamente dependentes da floresta – do Parque Nacional de Tai (PNT) na Costa do Marfim: *Piliocolobus badius* (cólobo-vermelho) e *Colobus polykomos* (cólobo preto-e-branco). O PNT representa o maior e melhor preservado bloco de floresta tropical húmida da África Ocidental, no entanto, a caça, apesar de ilegal, é uma presença constante e as espécies de cólobos são sobreexploradas a taxas que superam os 150%. Apesar de apresentarem uma boa elevada diversidade genética, a comparação com dados já publicados de outras populações de colobíneos, nomeadamente do Parque Nacional de Cantanhez (PNC), reforça a ideia de que os efeitos conjugados de fragmentação de habitat por desflorestação e da caça impulsionam o declínio a nível genético e de efetivo populacional das populações. Ao nível da história demográfica, embora tenham sido implementados vários métodos de análise, os resultados foram inconclusivos. São necessários mais estudos para que eventuais variações recentes nos efetivos populacionais sejam detetados com suporte. A aparente ausência de impacto na diversidade genética das populações pode, porventura, ser interpretada pela vantagem dada pela continuidade do habitat e pela manutenção de elevados efetivos populacionais durante grande parte da sua história.

Os nossos resultados realçam a importância de, no mínimo, reter os presentes efetivos populacionais dos colobíneos do PNT e do PNC a fim de assegurar a sua viabilidade a longo prazo. Para que isto seja possível, é crucial desenvolver projetos de conservação da biodiversidade e restauro dos ecossistemas envolvendo as populações humanas locais e alertando para os benefícios sociais, económicos e ecológicos que poderão advir da proteção do património natural.

## Integrating ecology and evolutionary theory: A game changer for biodiversity conservation?

Di Marco, Silvia

Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa (CFCUL)/ Projeto Biodecon, Ref. PTDC/IVC-HFC/1817/2014  
Campus da FCUL, Edifício C4, Sala 4.3.12  
sdmarco@fc.ul.pt

The importance of biodiversity for ecosystem services is recognized both in biodiversity and ecosystem science. However, while conservation biologists traditionally struggle to develop an evidence base that supports the protection of biodiversity as a good endowed with direct value, community ecologists focus on the contribution provided by biodiversity to the ecosystem processes. For conservationists, such a utilitarian view of biodiversity is a cause of concern (Mace et al. 2012).

According to some ecologists, however, this preoccupation might be misplaced. For Michel Loreau, for instance, it is true that ecologists have traditionally tended to consider biodiversity a mere epiphenomenon of extant ecological conditions, but they are gradually changing approach. More precisely, since the introduction of the concept of ecological service in conservation policies, community and ecosystem ecologists have paid more and more attention to biodiversity as a driver, not a product, of ecosystem functioning, and in order to understand the reverse effect of biodiversity on ecosystem functioning, they have been forced to look for new ways to connect the dots that link the evolution of species traits at the individual level, the dynamics of species interactions and the overall functioning of ecosystems (Loreau 2010).

The goal of this presentation is to spell out the interaction and reciprocal influence between evolutionary theory, community/ecosystem ecology and biodiversity conservation, in order to understand whether a stronger integration of evolutionary and ecological studies might: (a) influence biodiversity conservation policies, (b) temper the utilitarian view of biodiversity set at the core of the ecosystem services approach. To this aim we discuss the eco-evolutionary feedback theory by Post & Polkovacs (2009). This theory attempts to link community and ecosystem ecology with so-called contemporary evolution (heritable trait evolution observed over the human time-scale), thus making a strong case for the conservation of both ecological and evolutionary diversity.

The presentation is divided in three moments: in the first part, we analyze the eco-evolutionary feedback theory as an example of evolutionary model characterized by a strong ecological component and directly informed by conservation concerns; in the second part, we discuss how this evolutionary model, by deepening the integration between evolutionary theory and ecology, is supportive of “evolutionary-sensitive” conservation policies; finally, we explore the question whether and to what extent “evolutionary-sensitive” conservation policies might indeed soften the utilitarian view of biodiversity characteristic of the ecological services approach.

## Serviços dos ecossistemas: um parque urbano visto à lupa

Mexia, Teresa<sup>ab</sup>, Vieira, Joana<sup>b</sup>, Príncipe, Adriana<sup>b</sup>, Anjos, Andreia<sup>b</sup>, Silva, Patrícia<sup>c</sup>, Lopes, Nuno<sup>c</sup>, Freitas, Catarina<sup>c</sup>, Santos-Reis, Margarida<sup>b</sup>, Correia, Otilia<sup>b</sup>, Branquinho, Cristina<sup>b</sup>, Pinho, Pedro<sup>b,d</sup>

<sup>a</sup> Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

<sup>b</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>c</sup> Divisão de Estudos e Gestão Ambiental e de Energia, Departamento de Energia, Clima, Ambiente e Mobilidade, Direção Municipal de Ambiente, Mobilidade, Energia e Valorização Urbana, Câmara Municipal de Almada, Casa Municipal do Ambiente, Rua Bernardo Francisco da Costa, 42, 2800-029 Almada, Portugal

<sup>d</sup> Centro de Recursos Naturais e Ambiente, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

Autor correspondente: Teresa Mexia; [teresa.mexia@gmail.com](mailto:teresa.mexia@gmail.com); Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

A população de áreas urbanas cresceu consideravelmente durante o último século, esperando-se que mais de 60% da população mundial viva em cidades até ao ano de 2050. Os parques urbanos podem fornecer diversos serviços dos ecossistemas, atenuando vários problemas ambientais característicos destas áreas e contribuindo para o bem-estar da população. No entanto, o tipo e a quantidade de serviços fornecidos podem variar consoante o tipo de vegetação presente nessas áreas verdes. Assim, o nosso objetivo foi avaliar o fornecimento de serviços dos ecossistemas por diferentes tipos de vegetação de um mesmo parque urbano.

Para atingir este objetivo, foram avaliados seis serviços dos ecossistemas (sequestro de carbono, dispersão de sementes, prevenção de erosão, purificação de água, purificação do ar e qualidade do habitat) no Parque da Paz (44ha), localizado na cidade de Almada, Portugal.

Os resultados obtidos mostraram que o fornecimento de serviços dos ecossistemas varia com o tipo de vegetação do parque. Como esperado, o carbono armazenado apresentou valores mais elevados nas áreas com maior densidade de árvores. A dispersão de sementes potencial foi superior nas áreas de relvado, mas a área remanescente de floresta original apresentou maior qualidade de habitat. Esta área também obteve um valor ligeiramente mais elevado do serviço de purificação de ar, apesar deste ter sido elevado em toda a área do parque. O mesmo sucedeu com a purificação da água e a prevenção da erosão, ambas elevadas em todos os tipos de vegetação.

Conhecer a quantidade de serviços dos ecossistemas fornecidos por cada tipo de vegetação permite a identificação de sinergias e contrapartidas resultantes da sua gestão. Assim, a gestão e planeamento de áreas verdes podem ser otimizados de forma a potenciar os serviços desejados, melhorando o bem-estar da população em áreas urbanas.

## Telhados verdes – soluções de baixa manutenção para melhorar o fornecimento de serviços dos ecossistemas em áreas urbanas

Costa, Catarina<sup>1</sup>, Anjos, Andreia<sup>1</sup>, Mexia, Teresa<sup>1,2</sup>, Cruz de Carvalho, Ricardo<sup>1</sup>, Köbel, Melanie<sup>1</sup>, Panão, Marta<sup>3</sup>, Correia, Otília<sup>1</sup>, Branquinho, Cristina<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup>Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup>Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa

Autor correspondente: Catarina Costa, [tarina.ca@gmail.com](mailto:tarina.ca@gmail.com), Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

Os telhados verdes são estruturas construídas nos telhados de edifícios, protegendo sua estrutura e melhorando seu isolamento térmico. Este tipo de estrutura pode ser muito importante no fornecimento de serviços dos ecossistemas em áreas urbanas, principalmente através da retenção de precipitação, contribuindo assim para a prevenção de cheias. Acresce que a presença de vegetação pode ainda ter um papel relevante no armazenamento de carbono e na promoção da biodiversidade em áreas urbanas, aumentando o seu potencial como áreas verdes para uso cultural e de lazer.

O telhado verde da FCUL foi construído em 2013 na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, ocupando uma área de 150 m<sup>2</sup>, tendo sido considerado um teste piloto para a implementação futura de soluções similares em todo o campus da Universidade. Como o edifício escolhido não foi originalmente construído para suportar um telhado verde, as suas características (e.g. área, peso) tiveram que ser adaptados à capacidade de suporte do edifício. Além disso, devido a limitações orçamentais, a quantidade de plantas e espécies plantadas foi menor do que o normalmente utilizado em estruturas do mesmo género. Como resultado, o substrato foi reduzido a uma camada de 8 cm de profundidade e plantaram-se 1560 plantas de quatro espécies nativas de *Sedum*. As espécies deste género têm uma taxa de crescimento lenta e estão adaptadas ao clima mediterrânico, sendo assim mais resistentes à seca e altas temperaturas registadas no verão, diminuindo a necessidade de irrigação. A cobertura vegetal, altura e sobrevivência foram monitoradas anualmente desde 2014. Durante dois anos, a humidade e temperatura também foram monitorizadas em pontos com exposição solar diferente, em profundidades distintas e com diferentes coberturas vegetais.

Os resultados mostraram que a sobrevivência das plantas foi superior a 90% dois anos após a sua plantação, contudo, dado o seu crescimento lento, a sua cobertura média aumentou apenas de 15% para 17%. Relativamente à temperatura registada, esta foi significativamente menor nos pontos localizados em maior profundidade no substrato e também nas áreas cobertas por vegetação.

Em conclusão, com este projecto demonstrou-se que um telhado verde de baixa manutenção pode ser facilmente adaptado a edifícios não projetados inicialmente para o seu suporte. Além disso, mesmo plantas de pequenas dimensões, como *Sedum* sp., podem ter um efeito significativo na redução da temperatura do telhado durante o verão. Os telhados verdes são, portanto, uma solução sustentável para adaptar edifícios antigos às alterações climáticas e melhorar o fornecimento de serviços dos ecossistemas em áreas urbanas.



# Contactos



Nomes	Filiação
Afonso, Filipa	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Afonso, Pedro	MARE/IMAR; Universidade dos Açores 9901-862 Horta, Açores, PT). email: <a href="mailto:p.afonso@mare-centre.pt">p.afonso@mare-centre.pt</a>
Aleixo, Cristiana	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Alexandre Hüller	Biodiversity Department, Rio Grande do Sul State (Brazil)
Alexandre, Marta	Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
Almeida, Nain	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Alves, Paulo Célio	CIBIO/InBio, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-601 Vairão, Portugal. Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal. Wildlife Biology Program, University of Montana, Missoula, MT, USA
Amaral, Leonor	Departamento de Engenharia do Ambiente, @ FCT-NOVA, Universidade NOVA de Lisboa, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal.
Ambrósio, Isabel	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Amorim, M. Clara P.	MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ISPA. – Instituto Universitário, Rua Jardim do Tabaco 34, 1149-041 Lisboa, Portugal. <a href="mailto:amorim@ispa.pt">amorim@ispa.pt</a>
Anjos, Andreia	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Campo Grande, 1749-016 Lisboa
Antunes, Joana	MARE-NOVA – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal. Departamento de Engenharia do Ambiente, @ FCT-NOVA, Universidade NOVA de Lisboa, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal.
Antunes, Sara C	Faculty of Sciences of University of Porto, Rua do Campo Alegre s/n 4169-007, Porto, Portugal.
Araújo, P.M.	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal
Avelar, David	Horta da FCUL. cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Edifício C2, 5º Piso, Sala 2.5.46 Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal
Bärlocher, Félix	CFE - Centre for Functional Ecology, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra
Barros, Ana Luísa	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Beja, Pedro	CIBIO/InBio, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-601 Vairão, Portugal. CEABN/InBio, Centro de Ecologia Aplicada "Professor Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

Nomes	Filiação
Bello, Francesco	Institute of Botany, Czech Academy of Sciences, CZ-37982 Trebon, Czech Republic. email: <a href="mailto:fradebello@ctfc.es">fradebello@ctfc.es</a>
Benedito, Evanilde	Laboratório de Ecologia Energética, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupelia), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Maringá, 3031-4743, PR, Brasil
Bento, Carlos	Bioinsight, Lda Rua Antero de Quental 52B 2675-690 Lisboa;
Bittleston, L.	2Department of Civil and Environmental Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA
Bobrowiec, Paulo ED	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal.
Borges, Carla	Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária –Unidade de Biotecnologia e Recursos Genéticos. Oeiras
Borges, Francisco	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE) – Laboratório marítimo da Guia. Av. Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750-374 Cascais, Portugal; <a href="mailto:franciscoomborges@gmail.com">franciscoomborges@gmail.com</a>
Bosquê Contieri, Beatriz	Laboratório de Ecologia Energética, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupelia), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Maringá, 3031-4743, PR, Brasil
Boyero, Luz	Lab Ecología de Ríos, Dept Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco/EHU, España.
Brandão, Ricardo	ALDEIA, Apartado 29, Bairro de S. Sebastião, Ed. dos Magistrados, 5230-314 Vimioso
Branquinho, Cristina	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal
Brilhante, Miguel	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749 - 016 Lisboa,
Brito, A.G.	ISA – Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa
Brito, Ana	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. Departamento de Biologia Vegetal. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal
Brodth, Michele Santa Catarina	Instituto Federal Farroupilha (Brazil)
Broman, Eli Natáli	Instituto Federal Farroupilha (Brazil)
Buchadas, Ana	CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, R. Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, Portugal. Autor correspondente: <a href="mailto:anabuchadas@cibio.up.pt">anabuchadas@cibio.up.pt</a>
Cabeza, Mar	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal.

Nomes	Filiação
Cabral, Henrique N.	UCIBIO - REQUIMTE
Calado, Joana G.	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, 3000-276 Coimbra, Portugal. E-mail: <a href="mailto:joana.gomes.calado@gmail.com">joana.gomes.calado@gmail.com</a>
Calvo, Clementina	Grupo de Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos, Dept Ecología y Gestión Ambiental, Centro Universitario de la Región Este-Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.
Campôa, João	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Campus de Caparica, Quinta da Torre, Monte de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal.
Canhoto, Cristina	CFE - Centre for Functional Ecology, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra
Cardona, Fábio	MARE -Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2829-516, Caparica, Portugal.
Cardoso, Paulo E.	Bioinsight, Lda Rua Antero de Quental 52B 2675-690 Lisboa; paulo.c@bioinsight.pt
Carli, Lenice De	Biodiversity Department, Rio Grande do Sul State (Brazil)
Carolino, Manuela	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa
Carvalho, Carine Firmino	Post-Graduate Program in Ecology and Conservation of Natural Resources, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, MG, Brazil. 1720 Avenue Pará, Uberlândia, Brazil. <a href="mailto:carinefcarvalho@gmail.com">carinefcarvalho@gmail.com</a>
Carvalho, Joaquim	Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Quinta da Srª de Mércules, 6001-909. Castelo Branco
Casetta, Elena	Department of Philosophy and Educational Sciences, University of Turin, Italy
Catarino, Luís	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal, email: <a href="mailto:lmccatarino@fc.ul.pt">lmccatarino@fc.ul.pt</a> .
Catry, Paulo	MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ISPA – Instituto Universitário, 1140-041 Lisbon, Portugal
Cerasoli, S.	Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal
Cereja, Rui	MARE- Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. <a href="mailto:rfcereja@fc.ul.pt">rfcereja@fc.ul.pt</a>
Chainho, Paula	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Chefaoui, Rosa M.	CCMAR - Centro de Ciências do Mar, CIMAR Laboratório Associado, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal.
Chikhi, Lounés	CNRS, Université Paul Sabatier, ENFA, UMR 5174 EDB (Laboratoire Évolution and Diversité Biologique), Toulouse, França
Chozas, Sergio	cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Campo Grande, Edifício C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal.

Nomes	Filiação
Clemente, Adelaide	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa
Coelho, Ana Isabel	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Universidade de Lisboa
Coelho, Anabela	Direcção Geral de Saúde   Departamento da Qualidade na Saúde, Alameda D. Afonso Henriques, 45, 1049-005 Lisboa, Portugal; Email: anabelacoelho@dgs.min-saude.pt
Correa, Francisco	Lab Ecotoxicología, Dept Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile
Corrêa, Jorge	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Campus de Caparica, Quinta da Torre, Monte de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal. jm.mc.1993@gmail.com
Correia, Daniel	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Campus de Caparica, Quinta da Torre, Monte de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal.
Correia, Otília,	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal
Costa, C.	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa
Costa, Rayanne	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios/RJ. Brasil. email: <a href="mailto:rayannedcarvalho@gmail.com">rayannedcarvalho@gmail.com</a>
Costantini, D.	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal
Crous, Casparus J.	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Cruz de Carvalho, Ricardo	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Cruz, Cristina	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa
Curveira-Santos, Gonçalo	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes / Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande Edifício C2-5º Piso, 1749-016 Lisboa, Portugal
de Lima, Ricardo F	Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Di Marco, Silvia	Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa (CFCUL)/ Projeto Biodecon, Ref. PTDC/IVC-HFC/1817/2014 Campus da FCUL, Edifício C4, Sala 4.3.12 <a href="mailto:sdmarco@fc.ul.pt">sdmarco@fc.ul.pt</a>
Dias, Marta	MARE- Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Dias, Sofia V.	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. E-mail: ana.sofia.dias@campus.ul.pt

Nomes	Filiação
Dias, Teresa	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. email <a href="mailto:mtdias@fc.ul.pt">mtdias@fc.ul.pt</a>
Dickie, I.A	<sup>4</sup> Bio-Protection Research Centre, Lincoln University, New Zealand
Diniz, Mário	Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.
Duarte, Cláudio M.	Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Campus de Caparica, Quinta da Torre, Monte de Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal.
Eens, M  Equipa <i>Conservation Evidence</i>	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal  Conservation Evidence, Department of Zoology, University of Cambridge, David Attenborough Building, CB2 3QY; <a href="mailto:info@conservationevidence.com">info@conservationevidence.com</a>
Espírito-Santo, Clara	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Esteves, Fernando	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, DBA, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Bloco C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal
Farminhão, João	Université Libre de Bruxelles, venue Franklin Roosevelt 50 - 1050 Bruxelles, Belgica, <a href="http://www.ulb.ac.be/">http://www.ulb.ac.be/</a> .
Farneda, Fábio Z	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal.
Félix, Pedro M.	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Fernandes, Carlos	cE3c - Centre for Ecology, Evolution, and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal,
Fernandes, N.	UBC - Conservation Biology Lab; CIBIO-UE - Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Pole of Évora - Research Group in Applied Ecology, Department of Biology, University of Évora. Mitra, 7002-554 - Évora, Portugal; <a href="mailto:Nelson_HF_88@hotmail.com">Nelson_HF_88@hotmail.com</a>
Ferrão da Costa, Gonçalo	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Ferreira, E.	UBC - Conservation Biology Lab; CIBIO-UE - Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Pole of Évora - Research Group in Applied Ecology, Department of Biology, University of Évora. Mitra, 7002-554 - Évora, Portugal.
Ferreira, Eduardo	Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
Ferreira, José Carlos	MARE -Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2829-516, Caparica, Portugal. email: <a href="mailto:jcrf@fct.unl.pt">jcrf@fct.unl.pt</a>
Ferreira, Juliana Duarte	Instituto Federal Farroupilha (Brazil)

Nomes	Filiação
Ferreira, Marco	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Portugal. Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. [marco25frade@gmail.com]
Ferreira, Verónica	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra.
Figueiredo, Albano	CEGOT – Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território, Departamento de Geografia e Turismo, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, 3004-530 Coimbra
Figueiredo, Cátia	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE) – Laboratório marítimo da Guia. Av. Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750-374 Cascais, Portugal
Figueroa, Ricardo	Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile.
Flores, Augusto A.V.	Morada: Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal
Fonseca, Carlos	Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
Fonseca, Paulo J.	Departamento de Biologia Animal and cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Bloco C2. Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. E-mails: <a href="mailto:pjfonseca@fc.ul.pt">pjfonseca@fc.ul.pt</a>
Formigo, Nuno E.	Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, University of Porto, Portugal. Faculty of Sciences of University of Porto, Rua do Campo Alegre s/n 4169-007, Porto, Portugal.
Franco, Aldina	School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich Research Park, Norwich, Norfolk, NR4 7TJ, United Kingdom, <a href="https://www.uea.ac.uk/">https://www.uea.ac.uk/</a>
Freitas, Catarina	Divisão de Estudos e Gestão Ambiental e de Energia, Departamento de Energia, Clima, Ambiente e Mobilidade, Direção Municipal de Ambiente, Mobilidade, Energia e Valorização Urbana, Câmara Municipal de Almada, Casa Municipal do Ambiente, Rua Bernardo Francisco da Costa, 42, 2800-029 Almada, Portugal
Freitas, Fábio	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios/RJ. Brasil
Freitas, Helena	CFE - Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra.
Gabriela Sanfelice	Instituto Federal Farroupilha (Brazil)
Gago, João	Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro – S. Pedro, Santarém, Portugal. MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Gameiro, João	cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 1749-016 Lisboa, Portugal, <a href="https://www.fc.ul.pt/">https://www.fc.ul.pt/</a> ; * <a href="mailto:J._gameiro@hotmail.com">J._gameiro@hotmail.com</a>
García, Emilio José	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Geml, J.	Naturalis Biodiversity Center, 2333CC Leiden, The Netherlands
Gil, Fátima	MARE- Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.

Nomes	Filiação
Gkenas, Christos	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Gómez-Candón, D	Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal
Gonçalves, Ana Lúcia	CFE - Centre for Functional Ecology, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra
Gonçalves, José Francisco Jr.	AquaRiparia/Dept Ecologia, Inst Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasil.
Gonçalves, Márcio	MARAPA, Mar, Ambiente e Pesca Sustentável, Largo do Bom Sucesso, CP292, São Tomé, São Tomé e Príncipe. OIKOS, Cooperação e Desenvolvimento. Bairro Dolores nº53, Água Grande, São Tomé, São Tomé e Príncipe
Gonçalves, Mariana Toscano	Universidade de Aveiro & CESAM, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
Gonçalves, Paula	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749 - 016 Lisboa, <a href="mailto:pigoncalves@fc.ul.pt">pigoncalves@fc.ul.pt</a>
Gonçalves, Susana C.	CFE - Centre for Functional Ecology, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal. <a href="mailto:scgoncal@uc.pt">scgoncal@uc.pt</a>
Gouveia, Catarina	cE3c-Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (CE3C), PSE, Campo Grande C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa. <a href="mailto:catarina.a.gouveia@gmail.com">catarina.a.gouveia@gmail.com</a>
Gouveia, Ricardo	Departamento de Engenharia do Ambiente, @ FCT-NOVA, Universidade NOVA de Lisboa, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal. *autor correspondente: <a href="mailto:jcsantunes@fct.unl.pt">jcsantunes@fct.unl.pt</a>
Goyenola, Guillermo	Grupo de Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos, Dept Ecología y Gestión Ambiental, Centro Universitario de la Región Este-Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.
Graça, Manuel A.S.	MARE–Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Dept Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Portugal.
Granadeiro, José P.	Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal
Grilo, Filipa	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749 - 016 Lisboa,
Grilo, Tiago F.	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE) – Laboratório marítimo da Guia. Av. Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750-374 Cascais, Portugal
Guilhermino L.	Universidade do Porto, ICBAS & CIIMAR – ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, Departamento de Estudo de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia (ECOTOX). CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto, Grupo de Investigação em Ecotoxicologia, Ecologia do Stress e Saúde Ambiental (ECOTOX).
Guissamulo, Almeida	Bioinsight, Lda Rua Antero de Quental 52B 2675-690 Lisboa;
Heleno, Ruben	CFE-Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra
Hepp, Luiz U.	Dept Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Brasil

Nomes	Filiação
Heumüller, Joshua Alexander	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. email: <a href="mailto:joshua.heumuller@gmail.com">joshua.heumuller@gmail.com</a>
Heylen, D.	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal
Hipólito, Dário	Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
Iannini Custódio, Ana Elizabeth	Biology Institute, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, MG, Brazil.
Jorge, Joana	Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal. Email: <a href="mailto:jp.jorge@campus.fct.unl.pt">jp.jorge@campus.fct.unl.pt</a>
Kariuki, Samuel	Dept Biological Sciences, Egerton University, Kenya.
Köbel, Melanie	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal. email: <a href="mailto:mkobatista@fc.ul.pt">mkobatista@fc.ul.pt</a>
Koetse, Mark	Institute for Environmental Studies, VU University, De Boelelaan 1087, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands
Laranjeira, Maria Manuela	Universidade do Minho, Departamento de Geografia. Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães.
Leal, Ana I	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Centro de Biologia Aplicada “Prof. Baeta Neves”/InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal, <a href="mailto:aiencarnacao@fc.ul.pt">aiencarnacao@fc.ul.pt</a>
Leal, Miguel C.	UCIBIO - REQUIMTE
Lima, Ricardo Faustino	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Universidade de Lisboa
Lobo Dias, Sara	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa
Lomba, Ângela	CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, R. Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão, Portugal.
Lopes de Carvalho, I.	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal
Lopes, Nuno	DECAM/CMA - Divisão de Estudos e Gestão Ambiental e de Energia, Departamento de Energia, Clima, Ambiente e Mobilidade, Direção Municipal de Ambiente, Mobilidade, Energia e Valorização Urbana, Câmara Municipal de Almada, Casa Municipal do Ambiente, Rua Bernardo Francisco da Costa, 42, 2800-029 Almada, Portugal
López-Baucells, Adrià	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal.

Nomes	Filiação
López-Núñez, Francisco A.	CFE - Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra.
Lopez-Rodriguez, Anahi	Grupo de Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos, Dept Ecología y Gestión Ambiental, Centro Universitario de la Región Este-Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.
Loureiro, Ana	COPELABS, Escola de Psicologia e Ciências da Vida, Universidade Lusófona. ana.loureiro@ulusofona.pt
Lunardi, Larissa	Instituto Federal Farroupilha (Brazil)
Luz, Ana	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749 - 016 Lisboa,
M'Erimba, Charles	Dept Biological Sciences, Egerton University, Kenya.
Madeira, Carolina	UCIBIO - REQUIMTE Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal. Email: <a href="mailto:carolbmar@gmail.com">carolbmar@gmail.com</a>
Máguas, Cristina	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Edifício C2, 5º Piso, Sala 2.5.46 Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal,
Manrique, Esteban	Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, C/Serrano 115 dpdo., 28006 Madrid, Spain.
Marçal Júnior, Oswaldo	Biology Institute, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, MG, Brazil.
Marchante, Elizabete	CFE - Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra.
Marchante, Hélia	CFE - Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra.
Marques, Mariana	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes / Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande Edifício C2-5º Piso, 1749-016 Lisboa, Portugal   <a href="mailto:mariana_bm@msn.com">mariana_bm@msn.com</a>
Marques, Tiago André	Centre for Research into Ecological and Environmental Modelling, The Observatory, University of St Andrews, St Andrews, KY16 9LZ, Scotland; Centro de Estatística e Aplicações, Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Martins-Loução, Maria Amélia	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Martins, Fábio S.	Faculty of Sciences of University of Porto, Rua do Campo Alegre s/n 4169-007, Porto, Portugal. email: <a href="mailto:up201205760@fc.up.pt">up201205760@fc.up.pt</a>
Martins, Filipa MS	CIBIO/InBio, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-601 Vairão, Portugal.
Martins, Ricardo C	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal
Matos, Diana	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, 3000-276 Coimbra, Portugal.

Nomes	Filiação
Matos, Paula	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal. email: <a href="mailto:psmatos@fc.ul.pt">psmatos@fc.ul.pt</a>
Maurício, Rita	Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.
Mazzeo, Néstor	Grupo de Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos, Dept Ecología y Gestión Ambiental, Centro Universitario de la Región Este-Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.
Mello, Franco Teixeira de	Grupo de Ecología y Rehabilitación de Sistemas Acuáticos, Dept Ecología y Gestión Ambiental, Centro Universitario de la Región Este-Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.
Mendes, Diogo	HortaFCUL, Edifício C2, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. <a href="mailto:diogomendes1@sapo.pt">diogomendes1@sapo.pt</a>
Mendes, Raquel	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749 - 016 Lisboa,
Mendonça, Vanessa	MARE- Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Mesquita, N.	CFE - Centre for Functional Ecology, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal. email: <a href="mailto:scgoncal@uc.pt">scgoncal@uc.pt</a>
Mexia, Teresa	Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal
Meyer, Christoph FJ	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal.
Minhós, Tânia	Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras, Portugal. Departamento de Antropologia, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. Centro em Rede de Investigação em Antropologia, Lisboa, Portugal.
Mira, A.	UBC - Conservation Biology Lab; CIBIO-UE - Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Pole of Évora - Research Group in Applied Ecology, Department of Biology, University of Évora. Mitra, 7002-554 - Évora, Portugal.
Moedas, Ana Rita	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa
Monteiro, Filipa	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal, Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), University of Lisbon, Lisbon, Portugal. email: <a href="mailto:fimonteiro@fc.ul.pt">fimonteiro@fc.ul.pt</a> ,
Monteiro, Renato	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente/ Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2829-516, Caparica, Portugal. email: <a href="mailto:rmc.monteiro@campus.fct.unl.pt">rmc.monteiro@campus.fct.unl.pt</a>
Montesinos, Daniel	CFE - Centro de Ecologia Funcional. Universidade de Coimbra
Moreira, Francisco	<sup>2</sup> CEABN-InBIO, Centro de Ecologia Aplicada 'Professor Baeta Neves', Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. CIBIO/InBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão. Email: <a href="mailto:fmoreira@isa.ulisboa.pt">fmoreira@isa.ulisboa.pt</a>
Morgado F.	Departamento de Biologia & Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, s/n. 3810-193. Aveiro, Portugal.

Nomes	Filiação
Munzi, S.	cE3c-Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (CE3C), PSE, Campo Grande C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa
Nogueira, A.J.A.	Departamento de Biologia & Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, s/n. 3810-193. Aveiro, Portugal.
Noronha, João Paulo	Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.
Norte, A.C.	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal; acgnorte@ci.uc.pt
Núncio, M.S	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal
Nunes, Alice	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal. email: <a href="mailto:amanunes@fc.ul.pt">amanunes@fc.ul.pt</a>
Ochoa-Hueso, Raul	Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Calle Francisco Tomás y Valiente, 7, 28049 Madrid, Spain.
Oliveira, G	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa; Rua Ernesto de Vasconcelos, 1749-016 Lisboa
Oliveira, Rúben	cE3c – Centre for Ecology, Evolution, and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal,
Oquiongo, Gabriel	Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé, São Tomé e Príncipe.
Ovaskainen, Otso	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal.
Paiva, Vítor H.	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, 3000-276 Coimbra, Portugal.
Palacios, Vicente	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Palhas, Jael	CFE - Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra.
Palmeirim, Jorge	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Panão, Marta	Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa
Panisi, Martina	Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Paupério, Joana	CIBIO/InBio, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-601 Vairão, Portugal.

Nomes	Filiação
Pedroso, Nuno M.	ENA, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 96 Piracicaba, SP 13416-000 Brasil. cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Change, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisbon, Portugal. email: <a href="mailto:nmpedroso@fc.ul.pt">nmpedroso@fc.ul.pt</a>
Peil, Alessandra	AquaRiparia/Dept Ecologia, Inst Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasil.
Pereira, Ana	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra. <a href="mailto:anapereiraeco@gmail.com">anapereiraeco@gmail.com</a>
Pereira, Ana Júlia	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa email: <a href="mailto:ajpereira@fc.ul.pt">ajpereira@fc.ul.pt</a>
Petrucci-Fonseca, Francisco	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Edifício C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa. cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa
Pinha, Gisele Daiane	Laboratório de Ecologia Energética, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupelia), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Maringá, 3031-4743, PR, Brasil
Pinheiro, Catarina de Almeida	Universidade do Minho, Departamento de Geografia. Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães e-mail: <a href="mailto:catarina-pinheiro@mail.com">catarina-pinheiro@mail.com</a>
Pinho, Pedro	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal. Centro de Recursos Naturais e Ambiente, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal email: <a href="mailto:ppinho@fc.ul.pt">ppinho@fc.ul.pt</a>
Pinto de Andrade, Luís	Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Quinta da Srª de Mércules, 6001-909. Castelo Branco
Pires, Daniel	BIOTA - Estudos e Divulgação em Ambiente, Lda, Praceta de São Carlos, loja 1 A, 1685-597 Caneças(Portugal).
Pita, R.	UBC – Conservation Biology Lab;CIBIO-UE – Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Pole of Évora – Research Group in Applied Ecology, Department of Biology, University of Évora. Mitra, 7002-554 – Évora, Portugal.
Pozo, Jesús	Lab Ecología de Ríos, Dept Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco/EHU, España.
Prado, Bárbara	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Príncipe, Adriana	Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Edifício Prof. Azevedo Gomes, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal
Pringle, A.	Departments of Botany and Bacteriology, University of Wisconsin, Madison, USA
Quaglietta, Lorenzo	CIBIO/InBio, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-601 Vairão, Portugal. CEABN/InBio, Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves”, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal Contacts: <a href="mailto:lorenzo.quaglietta@gmail.com">lorenzo.quaglietta@gmail.com</a> ; mobile +351-964416826; fax +351-252 661780
Quintella, Bernardo	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Portugal. Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. [ <a href="mailto:marco25frade@gmail.com">marco25frade@gmail.com</a> ]

Nomes	Filiação
Rainha, Luís	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Rainho, Ana	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal
Ramos, J.A.	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal
Ramos, Jaime A.	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Vida, 3000-276 Coimbra, Portugal.
Ramos, Sandra Martins	Universidade de Coimbra. Coimbra – Portugal. email: <a href="mailto:sandraramos_bio@yahoo.com.br">sandraramos_bio@yahoo.com.br</a>
Rebelo, Rui	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, DBA, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Bloco C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal
Reis, Joaquim	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa (Portugal). BIOTA - Estudos e Divulgação em Ambiente, Lda, Praceta de São Carlos, loja 1 A, 1685-597 Caneças (Portugal). <a href="mailto:joaquim.reis@fc.ul.pt">joaquim.reis@fc.ul.pt</a>
Reynaud, Renata	HortaFCUL, Edifício C2, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal
Rezende, Renan	AquaRiparia/Dept Ecologia, Inst Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasil.
Ribeiro Pazianoto, Laryssa Helena	Laboratório de Ecologia Energética, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupelia), Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, Maringá, 3031-4743, PR, Brasil. E-mail para correspondência: <a href="mailto:lary.pazianoto@hotmail.com">lary.pazianoto@hotmail.com</a> .
Ribeiro, D.C.	Universidade do Porto, ICBAS & CIIMAR – ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, Departamento de Estudo de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia (ECOTOX). CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto, Grupo de Investigação em Ecotoxicologia, Ecologia do Stress e Saúde Ambiental (ECOTOX). E-mail: <a href="mailto:dribeiro@icbas.up.pt">dribeiro@icbas.up.pt</a>
Ribeiro, Diogo	ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal. [ <a href="mailto:diogorribeiro@hotmail.com">diogorribeiro@hotmail.com</a> ]
Ribeiro, Filipe	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Ribeiro, Sílvia	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Rocha, Ricardo	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal. <a href="mailto:ricardo.nature@gmail.com">ricardo.nature@gmail.com</a>
Rodrigues, Elsa Teresa	CFE - Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal. E-mail: <a href="mailto:etrodrig@zoo.uc.pt">etrodrig@zoo.uc.pt</a>
Romeiras, Maria Manuel	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal, Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), University of Lisbon, Lisbon, Portugal. email: <a href="mailto:mmromeiras@isa.ulisboa.pt">mmromeiras@isa.ulisboa.pt</a> ,

Nomes	Filiação
Rosa, Rui	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE) – Laboratório marítimo da Guia. Av. Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750-374 Cascais, Portugal
Rosolino, Luís Miguel	Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.
Rosário, Inês	cE3c -Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. e-mail do autor correspondente: <a href="mailto:itrosario@fc.ul.pt">itrosario@fc.ul.pt</a>
Sampaio, Eduardo	MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE) – Laboratório marítimo da Guia. Av. Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750-374 Cascais, Portugal
Sampaio, Erica M	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes. Faculty of Sciences, University of Lisbon, 1749-016 Lisbon, Portugal.
Santana, Aristides	Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé, São Tomé e Príncipe.
Santos-Reis, Margarida	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal
Santos, Rita	Grupo Lobo, Departamento de Biologia Animal. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Ed. C2. Campo Grande. 1749-016 Lisboa
Santos, S.	UBC – Conservation Biology Lab;CIBIO-UE – Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Poje of Évora – Research Group in Applied Ecology, Department of Biology, University of Évora. Mitra, 7002-554 – Évora, Portugal.
Semedo, Flávia	Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. DCEA, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.
Serrano, Helena	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. email: <a href="mailto:hcserrano@fc.ul.pt">hcserrano@fc.ul.pt</a>
Silva, Flávia	MARE -Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2829-516, Caparica, Portugal.
Silva, J.M.N	Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal
Silva, João Paulo	cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 1749-016 Lisboa, Portugal, <a href="https://www.fc.ul.pt/">https://www.fc.ul.pt/</a> . Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal, <a href="https://www.isa.ulisboa.pt/">https://www.isa.ulisboa.pt/</a> ; REN Biodiversity Chair, CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos/InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal.
Silva, L.P.	MARE - Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal & Centre for Vector and Infectious Diseases Research, National Institute of Health Doutor Ricardo Jorge, Águas de Moura, Portugal
Silva, Marcelo Gomes	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; Campo Grande, 1749-016 Lisboa <a href="mailto:marcelo_gomes_silva12@hotmail.com">marcelo_gomes_silva12@hotmail.com</a>
Silva, Patrícia	Divisão de Estudos e Gestão Ambiental e de Energia, Departamento de Energia, Clima, Ambiente e Mobilidade, Direção Municipal de Ambiente, Mobilidade, Energia e Valorização Urbana, Câmara Municipal de Almada, Casa Municipal do Ambiente, Rua Bernardo Francisco da Costa, 42, 2800-029 Almada, Portugal
Silva, Vasco Raminhas	Câmara Municipal de Setúbal, Edifício Sado, Rua Acácio Barradas, 27, 2900-515, Setúbal, Portugal. email: <a href="mailto:vasco.silva@mun-setubal.pt">vasco.silva@mun-setubal.pt</a>

Nomes	Filiação
Simões, Fernanda	Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária –Unidade de Biotecnologia e Recursos Genéticos. Oeiras
Simões, Sara	CFE - Centre for Functional Ecology, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra - <a href="mailto:sara.cs3@gmail.com">sara.cs3@gmail.com</a>
Soares, A.M.V.M.	Departamento de Biologia & Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, s/n. 3810-193. Aveiro, Portugal.
Soares, C.	Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; e-mail: <a href="mailto:csoares99@gmail.com">csoares99@gmail.com</a>
Soares, Cristina	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Soares, Estevão	Parque Natural do Obô de São Tomé, Bom Sucesso, São Tomé, São Tomé e Príncipe.
Soares, Filipa	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal. Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé, São Tomé e Príncipe. Contact author: <a href="mailto:filipa.mco.soares@gmail.com">filipa.mco.soares@gmail.com</a>
Sobral, Olímpia	MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra.
Sobral, Paula	MARE-NOVA – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal. Departamento de Engenharia do Ambiente, @ FCT-NOVA, Universidade NOVA de Lisboa, Campus da Caparica. 2829-516 CAPARICA, Portugal.
Tavares, João	cE3c - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa
Teixeira, Daniela	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Change, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal, <a href="mailto:dteixeira@fc.ul.pt">dteixeira@fc.ul.pt</a>
Torralba-Burrial, António	BIOSFERA Consultoría Medioambiental, Candamo, 5 Bajos – 33012 Oviedo (Espanha).
Ulm, Florian	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Edifício C2, 5º Piso, Sala 2.5.46 Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal, <a href="mailto:ulm.florian@gmail.com">ulm.florian@gmail.com</a>
Vargas, N.	Laboratory of Mycology and Plant Pathology, University of Los Andes, Bogotá, Colombia
Várzea Rodrigues, João	Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Quinta da Srª de Mércules, 6001-909. Castelo Branco
Vasconcelos, Lia	MARE -Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2829-516, Caparica, Portugal.
Vaz, Ana Paula de Melo e Silva	Universidade Federal do Maranhão – Brasil.
Verdade, Luciano M.	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. ENA, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 96 Piracicaba, SP 13416-000 Brasil.
Vieira da Silva, Carina	Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa (CFCUL). Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal. email: <a href="mailto:acvsilva@fc.ul.pt">acvsilva@fc.ul.pt</a>

Nomes	Filiação
Vieira, Joana	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749 - 016 Lisboa,
Vieira, L.R	Universidade do Porto, ICBAS & CIIMAR – ICBAS – Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto, Departamento de Estudo de Populações, Laboratório de Ecotoxicologia (ECOTOX). CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto, Grupo de Investigação em Ecotoxicologia, Ecologia do Stress e Saúde Ambiental (ECOTOX).
Vieira, Manuel	Departamento de Biologia Animal and cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Bloco C2. Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. E-mails: <a href="mailto:manuel_1990_v@hotmail.com">manuel_1990_v@hotmail.com</a>
Vinagre, Catarina	UCIBIO - REQUIMTE
Viveiros, Raquel	Faculdade e Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, Caparica; <a href="mailto:r.viveiros@campus.fct.unl.pt">r.viveiros@campus.fct.unl.pt</a>
Vizinho, André	cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (Ce3C), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal.
Zanetti, Victor	cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.