

SPRING SEMINAR **BIO** ISLE

Seminário - Biodiversidade e Ilhas

A atividade do CIBIO-Açores partilhada entre os investigadores e a sociedade em geral

LIVRO DE RESUMOS | BOOK OF ABSTRACTS



SPRING SEMINAR **BIO** ISLE

Seminário - Biodiversidade e Ilhas

A atividade do CIBIO-Açores partilhada entre os investigadores e a sociedade em geral

O CIBIO-Açores, unidade de investigação sediada na Universidade dos Açores e integrada na Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva (InBIO, Laboratório Associado), organiza a quinta edição do seu Seminário de Primavera, com o intuito de divulgar as suas atividades de investigação junto da comunidade académica, assim como das entidades financiadoras e demais parceiros a nível regional. O grupo de investigação divulga trabalhos nas áreas da sistemática, evolução, biogeografia e paleontologia, ecologia, limnologia e biologia costeira. Cumpre-se assim uma das funções das unidades de investigação, nomeadamente a divulgação dos projetos e dos resultados obtidos, ao fornecer um resumo da sua contribuição para o avanço do conhecimento. É também uma oportunidade para a reunião dos elementos do centro, em geral ocupados com as suas tarefas específicas e, portanto, um passo no sentido de uma maior integração científica e pessoal do corpo de investigadores.

CIBIO-Açores, a research unit based at the University of the Azores and integrated in the Research Network on Biodiversity and Evolutionary Biology (InBIO, Associated Laboratory), organizes the fifth edition of its Spring Seminar, with the purpose of disseminating its research activities within the academic community, but also with the funding agencies and other partners at regional level. The research group presents research in the areas of systematics, evolution, biogeography and palaeontology, ecology, limnology and coastal biology. One of the research units' functions is thereby fulfilled, namely the dissemination of the projects and of the results obtained, by providing a summary of their contribution for the advancement of knowledge. It is also an opportunity for the gathering of the elements of the unit, usually occupied with their specific tasks and, therefore, a step towards a greater scientific and personal integration of the body of researchers.



Comissão organizadora

Ana Balibrea Escobar

Ana Cristina Costa

Paulo Torres

Rúben M. Correia Rego

Sandra Monteiro

SPRING SEMINAR

BIO ISLE

Seminário - Biodiversidade e Ilhas

A atividade do CIBIO-Açores partilhada entre os investigadores e a sociedade em geral

UNIVERSIDADE DOS AÇORES | Ponta Delgada

cibio.a.secretariado@uac.pt

30 maio | Anfiteatro VIII

- 09:00 | Sessão de abertura**
Maria Gabriela Queiroz, Representante da Reitora da Universidade dos Açores
Luís Silva, Diretor do CIBIO-Açores
- 09:30 | Estratégias reprodutivas na Flora das Canárias
Maria Olangua-Corral, Conserjería de Medio Ambiente e Parques Naturais Protegidos de Canárias
- 09:45 | Plantas invasoras nos Açores - a regra dos 10% revisitada
Luís Silva, CIBIO-Açores
- 10:00 | Caracterização global da flora introduzida nos Açores
Lurdes Borges Silva, CIBIO-Açores
- 10:15 | Estudo comparativo de morfologia floral e fenologia das árvores do género *Picconia* (De Candolle, 1844, Oleraceae): *Picconia azorica* (Tutin) Knobl. e *Picconia excelsa* (Aiton) DC
Rúben Rego, CIBIO-Açores
- 10:30 | Relação entre crescimento radial e clima no azevinho dos Açores em floresta húmida temperada com baixa amplitude térmica
Diogo Pavão, CIBIO-Açores
- 10:45 | Coffee break**
- 11:00 | Bosques de exóticas apresentam diferenças nas comunidades bacterianas do solo quando comparados com florestas naturais e de produção
Ângela Vieira, CIBIO-Açores
- 11:15 | Reavaliação taxonómica do género *Tolpis* (Asteraceae) nos arquipélagos dos Açores e Madeira com descrição de novas espécies
Lurdes Borges Silva, CIBIO-Açores
- 11:30 | Aves Passeriformes e os seus parasitas nos Açores
Ricardo Jorge Lopes, CIBIO-Açores
- 11:45 | A cochonilha do ananás dos Açores: importância e controlo biológico
Vera Raposo, CIBIO-Açores
- 12:00 | Mitigação da poluição difusa através da aplicação de soluções naturais com pedra pomes e plantas locais: resultados de um ensaio piloto realizado na ilha de S. Miguel
Silvia Quadros, CIBIO-Açores

- 12:30 | Almoço**
- 14:00 | Estruturas de redes tróficas ao longo de gradientes ambientais e biogeográficos
Miguel Matias, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC, Madrid)
- 14:15 | Mudanças ecológicas e resiliência nos lagos: implicações para o restauro da qualidade ecológica
Vitor Gonçalves, CIBIO-Açores
- 14:30 | Paleolimnologia nos Açores - uma perspectiva
Pedro Raposeiro, CIBIO-Açores
- 14:45 | Reconstrução histórica da vegetação usando macrofósseis de plantas em sedimentos da lagoa da Prata (São Miguel)
Sofia Santos, CIBIO-Açores
- 15:00 | Diversidade de Testate Amoebae no arquipélago dos Açores e a sua utilização como indicador paleo-ambiental
Martin Souto, CIBIO-Açores
- 15:15 | Coffee break**
- 15:30 | REBECA - Rede de Excelência em Biotecnologia Azul (Algas) da Região Macaronésica
Antera Martel, Banco Espanhol de Algas da Universidade de Las Palmas de Gran Canaria
- 15:45 | Diversidade taxonómica de cianobactérias nos Açores: sob-estudada ou um hotspot?
Rúben Luz, CIBIO-Açores
- 16:00 | Bioprospecção de Cianotoxinas no Banco de Algas e Cianobactérias dos Açores: Identificação de novas cianobactérias produtoras de Cilindrospermopsina
Rita Cordeiro, CIBIO-Açores
- 16:15 | Diatomáceas presentes no BACA: biodiversidade e caracterização molecular preliminar
Elisabete Dias, CIBIO-Açores
- 16:30 | Efeito do enriquecimento de metais em ribeiros na decomposição da matéria orgânica e nos decompositores microbianos associados
Ana Balibrea, CIBIO-Açores

SPRING SEMINAR

BIO ISLE

Seminário - Biodiversidade e Ilhas

A atividade do CIBIO-Açores partilhada entre os investigadores e a sociedade em geral

UNIVERSIDADE DOS AÇORES | Ponta Delgada

cibio.a.secretariado@uac.pt

31 maio | Anfiteatro VIII

09:00 | A ascensão da conservação digital
Richard Ladle, Biopolis-CIBIO

09:15 | Desafios e potencialidades de conservação do turístico de mergulho com tubarões nos arquipélagos da Macaronesia
Pedro Mantilla, Instituto TiDES - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Espanha

09:30 | Canyoning: uma atividade emergente de turismo de natureza com grande potencial nos Açores
Paulo Torres, CIBIO-Açores

09:45 | SeaThings - objetos de aprendizagem para a promoção da literacia oceânica: perspetiva dos docentes da Região Autónoma dos Açores
Diana Freitas, NIDeS e Centro Algoritmi, Universidade dos Açores

10:00 | O estado da investigação costeira marinha: uma revisão sistemática entre dois Arquipélagos Macaronésios
Ander Larrea, CIBIO-Açores

10:15 | Tubarões, biomarcadores e outras peças do puzzle da poluição no Atlântico
Luís Alves, MARE - Marine and Environmental Sciences Centre

10:30 | Coffee break

10:45 | Esclarecendo o status das espécies marinhas em ilhas oceânicas. Natural ou não indígena?
Manuela Parente, CIBIO-Açores

11:00 | Impactos das espécies invasoras na epifauna e comunidades epífitas
Jessica Louro, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve

11:15 | Projeto CRYPTO - O que encontramos até agora
Daniela Gabriel, CIBIO- Açores

11:30 | Padrões de variabilidade espacial e temporal na alga invasora *Rugulopteryx okomurae* em São Miguel, Açores
Ana Santos, CIBIO- Açores

11:45 | Espécies marinhas não-indígenas nos Açores: análises ambientais e moleculares
Ana Rodrigues, CIBIO-Açores

12:15 | Almoço

14:00 | Uma abordagem de avaliação de Paisagens marinhas: dimensões turísticas, conservacionistas e educacionais
Andrea Zita Botelho, CIBIO-Açores

14:15 | Envolvimento das ONGA na gestão do turismo em destinos insulares atlânticos
Maria Anunciação Ventura, CIBIO-Açores

14:30 | A importância da inclusão de dados paleontológicos marinhos nas bases de dados globais de acesso aberto
Sérgio Ávila, CIBIO-Açores

14:45 | (Paleo)Biodiversidade digital
Patrícia Madeira, CIBIO-Açores

15:00 | Paleobiogeografia dos arquipélagos do Atlântico NE durante o Último Estádio Interglacial (MIS 5e): análise aos moluscos marinhos bentónicos de forma a responder ao enigma da Macaronésia como unidade biogeográfica marinha
Carlos Melo, CIBIO-Açores

15:15 | Recifes algais dos Açores: o exemplo da ilha de Santa Maria
Ana C. Rebelo, CIBIO-Açores

15:30 | Conectividade das populações açorianas de *Cingula trifasciata* (Gastropoda: Rissoidae)
Lara Baptista, CIBIO-Açores

15:45 | Encerramento

5ª Edição | 2022

SPRING SEMINAR **BIO** ISLE

Seminário - Biodiversidade e Ilhas

A atividade do CIBIO-Açores partilhada entre os investigadores e a sociedade em geral

RESUMOS | ABSTRACTS



Estratégias reprodutivas na flora das Canárias

Olangua-Corral M.^{1,2*}

¹ Serviço técnico do Meio Ambiente – u.a. CSIC (Governo de Gran Canaria). Las Palmas de Gran Canaria, Espanha.

² Departamento de Biología Reprodutiva, Jardim Botânico Canário “Viera y Clavijo”.

* e-mail: molanguas@gmail.com

Esta palestra terá como foco a flor, considerada um elemento principal nas angiospermas, que controla e contribui para a transmissão do pool genético para as próximas gerações (através de sistemas de reprodução). Segundo Barrett (2010), as plantas com flor exibem uma diversidade floral espetacular e uma variedade desconcertante de adaptações reprodutivas que promovem o acasalamento. E a flora das Canárias não é exceção, relativamente a esses aspetos.

Aqui, ofereço uma perspetiva pessoal sobre biologia floral e estratégias reprodutivas em plantas Canárias. Características morfológicas e funcionais da flor, alterações de cor, recursos florais: néctar/pólen, longevidade floral, variação temporal na exposição do androceu e gineceu são analisadas para quatro espécies endémicas da Macaronésia. Em *Malva canariensis* (= *Lavatera acerifolia*; Malvaceae), o estudo do desenvolvimento fenológico contribui para a interpretação de síndromes de polinização e estratégias florais, altamente sofisticadas em alguns casos, e que contribuem para melhorar o sucesso reprodutivo. *Persea indica* (Lauraceae) apresenta um curioso sistema de floração que contribui para a polinização cruzada (heterodicogamia com dioécia temporal). *Salvia canariensis* (Lamiaceae) apresenta um mecanismo de polinização incomum, caracterizado pela modificação de sua estrutura estaminal, permitindo a formação de um mecanismo de “alavanca estaminal” que desempenha um papel crucial no processo de transferência de pólen.

Palavras-chave: Sistemas sexuais, Biologia reprodutiva & sucesso, Fenologia

Reproductive strategies in the flora of the Canaries

This talk will focus on the flower, considered a main element in angiosperms that controls and contributes to the transmission of gene pool to the next generations (via breeding systems). According to Barrett (2010), flowering plants display spectacular floral diversity and a bewildering array of reproductive adaptations that promote mating. And the Canarian flora is not an exception in relation to these aspects.

Here, I offer a personal perspective on floral biology and reproductive strategies in canarian plants. Morphological and functional traits of flower, color changes, floral resources: nectar/pollen, floral longevity, temporal variation in the exposure of the androecium and gynoecium are analyzed for four endemic species of Macaronesia. On *Malva canariensis* (= *Lavatera acerifolia*; Malvaceae), study of the phenological development of the flower contributes to the interpretation of pollination syndromes and flower strategies, highly sophisticated in some cases, and that contribute to improve to reproductive success. *Persea indica* (Lauraceae) presents a curious flowering system which contribute to the cross-pollination (heterodicogamy with a dioecy temporal). *Salvia canariensis* (Lamiaceae) shows an unusual pollination mechanism, characterized by modification of its staminal structure, allowing the formation of a “staminal lever” mechanism which plays a crucial role in the pollen transfer process.

Keywords: Sexual systems; Reproductive biology & success; Phenology

Plantas invasoras nos Açores – a regra dos 10% revisitada

Silva L.^{1*}, Moura M.¹, Elias R.B.², Roxo G.¹, Borges Silva L.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² cE3c/ABG – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes/Azorean Biodiversity Group & University of the Azores, 9700-042 Angra do Heroísmo, Azores, Portugal

* e-mail: luis.fd.silva@uac.pt

Durante um projeto financiado pelo Governo açoriano (Florícolas) dedicado às plantas ornamentais, foi produzida uma lista atualizada da flora vascular não indígena dos Açores, incluindo também as plantas cultivadas. Foram registados 3801 táxones não indígenas, excluindo-se outros 1397 para os quais a sua presença nos Açores não foi confirmada. Dos confirmados, 2901 foram considerados cultivados ou pelo menos importados, 322 como escapados de cultura e 578 como naturalizados. Finalmente, 140 foram considerados como invasores. Portanto, cerca de 24% dos táxones escaparam de cultura, 15% tornaram-se naturalizados e 4% invasores. Considerando o número de naturalizados, os considerados invasores corresponderam a 24%. Assim, mesmo considerando um grande número de cultivares, o número de táxones que se naturalizaram foi um pouco superior aos 10%, o que também se verificou para a proporção de naturalizados que se tornaram invasores, claramente acima dos 10%. Uma vez que a maioria das espécies invasoras nos Açores são também invasoras noutras locais, este excedente provavelmente não se deveu aos critérios utilizados para atribuir o estatuto de invasor, mas devido aos aspetos inerentes às invasões nos Açores, incluindo: a grande quantidade de táxones não indígenas, em comparação com os indígenas; alterações e perturbações generalizadas da cobertura do solo; plantação ativa e dispersão humana de muitas plantas agrícolas e ornamentais; clima ameno sem invernos frios muito pronunciados ou verões muito quentes e secos; a valorização e integração cultural dos táxones não indígenas como património local.

Palavras-chave: Açores; Plantas não indígenas; Espécies exóticas invasoras

Invasive plants in the Azores – the 10% rule revisited

During a project funded by the Azorean Government (Florícolas) dedicated to ornamental plants, an updated list of the non-indigenous vascular plant flora of the Azores has been produced, also including the cultivated plants. A total of 3801 non-indigenous taxa have been recorded, excluding 1397 other taxa for which their presence in the Azores was not confirmed. Of those confirmed, 2901 were considered as cultivated or at least imported, 322 as casual escapes, and 578 as naturalized. Finally, 140 were considered as invasive. Therefore, we can see that about 24% of the taxa escaped cultivation, 15% became naturalized and 4% invasive. Considering the number of naturalized, those considered as invasive corresponded to 24%. Thus, even considering a huge number of cultivars, the number of taxa that became naturalized was somewhat higher than the expected 10%, and likewise for the proportion of naturalized that became invasive, also clearly above 10%. Since most of the invasive species in the Azores are also invasive elsewhere, this surplus was probably not due to the criteria used to attribute invasive status, but due to inherent aspects of the invasions in the Azores, including: the large amount of non-indigenous taxa, as compared to that of indigenous taxa; widespread land cover changes and disturbance; active plantation and human dispersal of many agricultural and ornamental plants; mild climate without very pronounced cold winters or very hot and dry summers; the valorisation and cultural integration of non-indigenous taxa as local heritage.

Keywords: Azores; Non-indigenous plants; Invasive Alien Species

Caracterização global da flora introduzida nos Açores

Borges Silva L.^{1*}, Moura M.¹, Elias R.B.², Roxo G.¹, Silva L.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² cE3c/ABG – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes/Azorean Biodiversity Group & University of the Azores, 9700-042 Angra do Heroísmo, Azores, Portugal

* e-mail: lurdes.cb.silva@uac.pt

Um número muito elevado de plantas vasculares foi introduzido nas ilhas dos Açores, desde a sua colonização pelo homem, deliberada ou acidentalmente. A flora vascular introduzida, foi recentemente atualizada e caracterizada com base no Catálogo de espécies florícolas dos Açores. Foram registados 5198 táxones representados por 3618 espécies, 1254 variedades, 326 híbridos e, distribuídos por cerca de 1350 géneros e 225 famílias. As famílias com maiores contribuições foram as Theaceae, Asteraceae, Rosaceae, Crassulaceae, Fabaceae, Poaceae e Bromeliaceae. Mais de 60% das famílias, géneros e espécies estão incluídos no grupo Dicotyledoneae e, cerca de 25% das espécies no grupo das Monocotyledoneae. Embora, o número de famílias de Pteridophyta seja superior ao das famílias de Gymnospermae, apresentam um número de espécies semelhante, cerca de 5%. Em relação aos híbridos, 245 táxones são Dicotyledoneae, 77 Monocotyledoneae, havendo também três Gymnospermae e um Pteridophyta. Por outro lado, cerca de 80% são plantas introduzidas como florícolas ou ornamentais (37% cultivadas, 30% indefinidas, 25% importadas, 5% naturalizadas, 3% casuais); 8% frutícolas ou agrícolas (43% importadas, 22% casuais, 15% naturalizadas, 10% cultivadas, 10% indefinidas); 8% ruderais (74% naturalizadas, 17% casuais, 8% indefinidas, 1% cultivadas) e um número residual como florestais (1%). Além da utilidade de muitos dos táxones introduzidos, é importante ter em conta a agressividade colonizadora de muitos deles, colocando em risco espécies nativas. A amostragem e a listagem de plantas introduzidas no Arquipélago dos Açores devem ser realizadas regularmente e acompanhadas de estudos que demonstrem os seus impactos nestes sistemas insulares.

Palavras-chave: Açores; Plantas Introduzidas; Ilhas; Táxones

A Global characterization of the introduced flora in the Azores

A high number of vascular plants have been introduced into the Azores islands since, their colonization by man either deliberately or accidentally. The introduced vascular flora was, recently updated and characterized using a Catalog database of flowering species in the Azores. A total of 5198 taxa have been recorded, represented by 3618 species, 1254 varieties, 326 hybrids and, distributed across by approximately 1350 genera and 225 families. The families with the highest contributions were Theaceae, Asteraceae, Rosaceae, Crassulaceae, Fabaceae, Poaceae and Bromeliaceae. More than 60% of families, genera and species are included in Dicotyledoneae group and, about 25% of the species in Monocotyledoneae group. Although, the number of Pteridophyta families is higher than Gymnospermae families, they have a similar number of species, about 5%. Regarding hybrids, 245 taxa were dicots, 77 taxa monocots, there were also three Gymnospermae and one Pteridophyta. Also, about 80% were introduced as flowering or ornamental (37% cultivated, 30% undefined, 25% imported, 5% naturalized, 3% casual); 8% as fruit growing or agricultural (43% imported, 22% casual, 15% naturalized, 10% cultivated, 10% undefined); 8% as ruderal (74% naturalized, 17% casual, 8% undefined, 1% cultivated) and less than 1% as forestry. In addition to the usefulness of many of the introduced species, it is important to consider the colonizing aggressiveness of many of them, endangering native species. Continued sampling and updated list of the introduced plant in the Azores Archipelago, must be carried out regularly and include studies that demonstrate their impacts on these island systems.

Keywords: Azores; Introduced Plants; Islands; Taxa

Estudo comparativo de morfologia floral e fenologia das árvores do género *Picconia* (De Candolle, 1844, Oleraceae): *Picconia azorica* (Tutin) Knobl. e *Picconia excelsa* (Aiton) DC

Rego R.M.C.^{1*}, Silva L.¹, Olangua-Corral M.^{2,3}, Febles R.³, Resendes R.¹, Moura M.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Serviço técnico do Meio Ambiente – u.a. CSIC (Governo de Gran Canaria). Las Palmas de Gran Canaria, Espanha.

³ Departamento de Biologia Reprodutiva, Jardim Botânico Canário “Viera y Clavijo”.

* e-mail: ruben.mc.rego@uac.pt

O género *Picconia* (De Candolle, 1844, Oleraceae) inclui duas espécies, restritas geograficamente aos arquipélagos Macaronésios, *Picconia azorica* (Tutin) Knobl., endémica dos Açores e *Picconia excelsa* (Aiton) DC, endémica da Madeira e Canárias. O conhecimento acerca da sucessão de fenómenos reprodutivos é extremamente relevante, na definição de planos de conservação *in* e *ex situ*. O objetivo deste trabalho consistiu no estudo da morfologia floral e fenologia de *P. azorica*, e na comparação das informações obtidas com aquelas já existentes para *P. excelsa*. A fenologia foi observada na população natural de Lombo Gordo e em plantas cultivadas no Jardim José do Canto, em Ponta Delgada. Medições foram realizadas em flores dessecadas, recolhidas de duas populações naturais desta espécie no grupo Oriental. Os resultados preliminares sugerem que a floração é mais longa em cerca de 2 dias para *P. azorica* comparativamente a *P. excelsa*. No entanto, a presença de dois fenótipos sexuais e a ocorrência de estados fenológicos em períodos temporais similares (ex.: floração) foi observada em ambas as espécies. Foram detetadas diferenças com significância estatística nas dimensões das estruturas reprodutivas de flores hermafroditas, relativamente maiores face às flores de indivíduos masculinos, para *P. azorica*, mas que a corola e o androceu são de dimensões inferiores, comparativamente a *P. excelsa*. A melhoria no conhecimento da biologia reprodutiva dos endemismos insulares constitui um importante contributo para a sua conservação.

Palavras-chave: Fenologia; Morfologia floral; *Picconia azorica*; Açores

Comparative study of floral morphology and phenology of trees of the genus *Picconia* (De Candolle, 1844, Oleraceae): *Picconia azorica* (Tutin) Knobl. and *Picconia excelsa* (Aiton) DC

The genus *Picconia* (De Candolle, 1844, Oleraceae) includes two species, geographically restricted to Macaronesian archipelagos, *Picconia azorica* (Tutin) Knobl., endemic to the Azores and *Picconia excelsa* (Aiton) DC, endemic to Madeira and the Canaries. Knowledge about the succession of reproductive phenomena is extremely relevant, in the definition of conservation plans *in* and *ex situ*. The objective of this work was to study the floral morphology and phenology of *P. azorica*, and to compare the information obtained with that already available for *P. excelsa*. Phenology was observed in the natural population of Lombo Gordo and in plants cultivated in Jardim José do Canto, in Ponta Delgada. Measurements were performed on desiccated flowers, collected from two natural populations of this species in the Oriental group. Preliminary results suggest that flowering is longer by circa 2 days for *P. azorica* compared to *P. excelsa*. However, the presence of two sexual phenotypes and the occurrence of phenological states in similar time scales was observed in both species. Differences with statistical significance were detected in the dimensions of reproductive structures of hermaphrodite flowers, which were relatively larger compared to the flowers of male individuals, for *P. azorica*, but the corolla and androecium are of smaller dimensions, when compared with *P. excelsa*. The improvement in the knowledge of the reproductive biology of island endemics constitutes an important contribution to their conservation.

Keywords: Phenology; Floral morphology; *Picconia azorica*; Azores

Relação entre crescimento radial e clima no azevinho dos Açores em floresta húmida temperada com baixa amplitude térmica

Pavão D.C.^{1*}, Jevšenak J.², Engblom J.³, Borges Silva L.¹, Elias R.B.⁴, Silva L.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, Universidade dos Açores, Campus de Ponta Delgada, Rua da Mãe de Deus, 9500-321 Ponta Delgada, Açores, Portugal.

² Faculty of Sciences and Technology, University of the Azores, Campus de Ponta Delgada, Rua da Mãe de Deus, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal.

³ Slovenian Forestry Institute, Department of Forest Yield and Silviculture, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenia.

⁴ Avans University of Applied Sciences, Environmental Sciences for Sustainable Energy and Technology, Postbus 90.116, 4800 RA Breda, The Netherlands.

⁵ cE3c/ABG – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes/Azorean Biodiversity Group and Universidade dos Açores, Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente, 9700-042 Angra do Heroísmo, Açores, Portugal.

* e-mail: diogo.c.pavao@uac.pt

Os registos dendroclimáticos em áreas com elevada humidade relativa e baixa amplitude térmica são mais escassos na comunidade científica. O arquipélago dos Açores apresenta uma biodiversidade única, incluindo o azevinho - *Ilex azorica* Gand. - que é dominante na maioria das florestas naturais, o que leva à importância de compreender o seu comportamento e relação com o clima. Neste estudo, tentamos compreender os padrões dos anéis de crescimento desta espécie e estudar a relação entre o crescimento radial das árvores e os principais parâmetros climáticos. Para tal, foram amostradas quatro populações de São Miguel e duas da Terceira, em que a espécie em estudo apresentou uma madeira porosa difusa com uma camada comum de vasos associados à fronteira dos anéis, fundamental para identificar anéis de árvores anuais. Modelos lineares generalizados foram usados para perceber as diferentes variações de temperatura e de precipitação, resultando em diversas relações de crescimento-clima nas diferentes populações, enquanto a população composta apresentou um efeito pronunciado de temperatura. Concluímos que *I. azorica* forma anéis de árvores anuais visíveis, que estão estatisticamente relacionados com o clima, principalmente com a temperatura. As diferenças entre locais específicos realçam que a diferença de sensibilidade climática pode depender de outros parâmetros ecológicos, como o solo, declive, competição, drenagem de água, entre outras. Estudos futuros deverão incluir proxies alternativos de anéis de crescimento, que poderiam aperfeiçoar esta análise da relação crescimento-clima.

Palavras-chave: Açores; Aquifoliaceae; Dendroclimatologia; GLMs; Anéis de crescimento

Tree growth-climate relationship in the Azorean holly in a temperate humid forest with low thermal amplitude

Dendroclimatic records in areas with high relative humidity and low thermal amplitude are scarcer in research community. The Azores archipelago has unique biodiversity, including the Azorean holly - *Ilex azorica* Gand. - that is dominant in most extant natural forests. Hence, the importance of understanding its behavior and relation with climate. In this study, we try to understand tree-ring patterns of this species and examine the relationship between radial tree growth and main climatic drivers. For this purpose, four populations from São Miguel and two from Terceira were sampled. We found a diffuse-ring porous wood with a common layer of vessels associated to the ring boundary, which was critical to identify annual tree-rings. Generalized linear models were used to relate different variations of temperature and precipitation parameters, resulting into a diverse climate-growth relationships of different populations, while the composite population exhibited pronounced effect of temperature. We conclude that *I. azorica* forms reliable annual tree-rings, which can be statistically related to climate, mostly temperature. Differences among specific sites enlight that the difference of climate sensitivity depends on other ecological drivers, such as soil, slope, competition, water drainage, among others. Future studies should include alternative tree-ring proxies, which could refine this climate-growth analysis.

Keywords: Azores; Aquifoliaceae; Dendroclimatology; GLMs; Tree-rings

Bosques de exóticas apresentam diferenças nas comunidades bacterianas do solo quando comparados com florestas naturais e de produção

Vieira Â.^{1*}, Silva L.¹, Moura M.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal.

* e-mail: angela.fa.vieira@uac.pt

As florestas são essenciais para o ecossistema global pois providenciam diversos serviços ecossistémicos, tais como conservação da biodiversidade, proteção dos solos, servindo de reservatórios de carbono e fontes de madeira. A natureza dos seus solos, quando imperturbada, permite o desenvolvimento de horizontes delimitados, o que possibilita a criação de amplos e dinâmicos habitats microbianos, influenciados pelas espécies de árvores presentes. Por sua vez, estes microrganismos contribuem para o ciclo de nutrientes, nutrição e saúde das plantas, sendo as micorrizas e bactérias fixadoras de azoto responsáveis por grande parte do azoto e fósforo absorvidos pelas árvores. Três tipos de florestas foram amostrados em São Miguel: florestas naturais, bosques exóticos e florestas de produção, num total de 27 amostras de solo. O ADN extraído foi amplificado por Illumina Myseq, seguido da obtenção de unidades taxonómicas operacionais (OTUs) através da delimitação de marcadores genéticos de comunidades fúngicas e bacterianas. Ecologia numérica, máxima verossimilhança e métodos Bayesianos foram aplicados com recurso ao R. Foram observadas diferenças significativas no número e composição das comunidades bacterianas entre os bosques exóticos e as restantes florestas, enquanto as comunidades fúngicas apresentam similaridade. Fatores ambientais e do solo, como a altitude, precipitação, temperatura e conteúdo de limo também separam estes bosques das florestas. Podemos concluir que para além da diferença de comunidades vegetais, também o solo e fatores ambientais dos bosques proporcionam um meio que reduz e seleciona bactérias específicas neste ecossistema.

Palavras-chave: Floresta; Solo; Metagenómica; Comunidade bacteriana; Comunidade Fúngica

Exotic woodlands show differences in their soil bacterial communities when compared to natural and production forests

Forests are key to the global ecosystem as they provide several environmental services such as protecting biodiversity, preserving soils, acting as carbon sinks, and providing wood resources. The undisturbed nature of forests soils allows for the development of clear soil horizons, creating in the process large and dynamic microbial habitats, influenced by the tree species present. These microorganisms have in turn an essential role in nutrient cycling, tree nutrition and plant health, with mycorrhizal fungi and nitrogen-fixing bacteria being responsible for a large percentage of nitrogen and phosphorus acquired by trees. Three forest types were sampled in São Miguel: natural forests, exotic woodland, and production forests in a total of 27 soil samples. DNA extracted was sequenced by Illumina Miseq, followed by the assembly of operational taxonomic units (OTUs) from fungal and bacterial community marker genes. Numerical ecology, maximum likelihood and Bayesian methods were used in R. Significant differences can be seen in the number and composition of bacterial communities between exotic and the other two forests, while fungi communities seem to share similarities between the three types. Environmental and soil factors, such as altitude, precipitation, temperature, and silt content also separate the exotic woodlands from the others. We can conclude that in addition to the difference between plant communities, soil and environmental factors in woodlands lead to a reduction and specificity of bacteria in this ecosystem.

Keywords: Forests; Soil; Metagenomic; Bacterial communities, Fungal communities

Reavaliação taxonómica do género *Tolpis* (Asteraceae) nos arquipélagos dos Açores e Madeira com descrição de novas espécies

Borges Silva L.^{1*}, Silva L.¹, Sequeira M.M.², Crawford D.J.^{3,4}, Mort M.E.³, Kelly J.K.³, Kerbs B.³, Mari M.A.¹, Romano C.G.¹, Elias R.B.⁵, Moura M.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Madeira Botanical Group, Faculty of Life Sciences, University of Madeira, Campus, 9000-390 Funchal, Portugal

³ Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS 66045-7534, USA

⁴ Biodiversity Institute, University of Kansas, Lawrence, KS 66045-7534, USA

⁵ cE3c/ABG – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes/Azorean Biodiversity Group & University of the Azores, 9700-042 Angra do Heroísmo, Azores, Portugal

* e-mail: lurdes.cb.silva@uac.pt

O género *Tolpis* Adans. tem sido questionado sobre a sua filogenética e número de espécies endémicas presente nos arquipélagos dos Açores e da Madeira. Apesar dos avanços recentes na compreensão dos padrões genéticos, da diversidade genética e das relações das populações de *Tolpis* nos dois arquipélagos, é fundamental obter uma matriz morfológica exaustiva para a reavaliação taxonómica do género. Foram examinados 76 caracteres morfológicos (quantitativos e qualitativos), de um total de 349 espécimes, correspondentes a 122 populações. Com base nas características das folhas, inflorescências e frutos, foram reveladas diferenças consistentes entre os espécimes examinados. A endémica *Tolpis succulenta* madeirense é distinta das populações costeiras açorianas (conhecidas anteriormente como *Tolpis succulenta*), e estas últimas são diferentes dentro do arquipélago dos Açores. A endémica açoriana *Tolpis azorica* (populações de altas altitudes) do sub-arquipélago central é distinta das populações dos sub-arquipélagos ocidental e oriental (ilha de São Miguel). Em conjunto, estes dados morfológicos atuais, com os dados genéticos e filogenéticos presentes nos nossos estudos anteriores, suportam o reconhecimento da descrição de novas taxa açorianas.

Palavras-chave: Açores; Endémico; Madeira; Morfologia; *Tolpis*

Taxonomic reassessment of *Tolpis* (Asteraceae) in the Azores and Madeira archipelagos with description of new species.

Questions about Azorean and Madeiran representatives of genus *Tolpis* Adans. have included their phylogenetic relationships and number of endemic species on the two archipelagos. Although recent advances have contributed to understanding genetic patterns and diversity, and the relationships of Azorean and Madeiran *Tolpis* populations, morphological data are required for taxonomic reassessment. To achieve this, 76 quantitative and qualitative morphological characters, from a total of 349 specimens, corresponding to 122 populations were examined. Based on leaf, inflorescence and fruit traits, consistent differences between the specimens were revealed, the endemic Madeiran *Tolpis succulenta* is distinct from the Azorean coastal populations (formerly known as *Tolpis succulenta*), which in turn is distinct within the Azores archipelago. In addition, the endemic Azorean *Tolpis azorica* from high altitude populations in the central sub-archipelago is distinct from the Western and Eastern (São Miguel Island) sub-archipelagos. The current morphological data, taken together with the genetic and phylogenetic data from our previous studies, support the recognition of new Azorean species.

Keywords: Azores; Endemic; Madeira; Morphology, *Tolpis*

Aves Passeriformes e os seus parasitas nos Açores

Jorge Lopes R.^{1,2,3*}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, Universidade do Porto, 4485-661 Vairão, Portugal

² BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, CIBIO, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal

³ MHNC-UP, Natural History and Science Museum of the University of Porto, Praça Gomes Teixeira 4099-002 Porto, Portugal

* e-mail: riclopes@me.com

Arquipélagos oceânicos são importantes sistemas para estudar a biodiversidade, especialmente no contexto actual de mudanças globais e impacto humano. Aqui realçamos o conhecimento actual sobre a diversidade genética das aves passeriformes e as suas redes de hospedeiros-parasitas nos Açores, discutindo as hipóteses que estão presentemente a ser testadas.

Durante os últimos anos analisámos os dados genéticos das mais abundantes espécies de aves passeriformes florestais nos Açores, da ave endémica Priolo *Pyrrhula murina*, e dos seus parasitas de Malária Aviária. Nestas espécies de aves os eventos de colonização ocorreram durante um intervalo temporal alargado, com bastante fluxo genético entre ilhas, com algumas excepções. No priolo não há evidências claras de flutuações elevadas do tamanho da sua população no passado. Neste momento o nosso objectivo principal é perceber a magnitude actual do fluxo genético entre ilhas.

A diversidade de Malária Aviária é relativamente pequena, mas distribuída por todas as ilhas, predominantemente no Melro *Turdus merula*. É mais provável que estas linhagens de Malária Aviária tenham chegado aos Açores por intermédio dos melros, porque determinámos que estas linhagens são as mais comuns nas populações de melros continentais e raras nas outras espécies que amostrámos intensivamente na Sudoeste Europeu e no Norte de África. Neste momento estamos a estender a nossa metodologia para outros sistemas de parasitas, para compreender a dinâmica das interações hospedeiros-parasitas a um nível comparativo.

Palavras-chave: Açores; Aves Passeriformes; Malária Aviária; Genética das Populações

Passerine birds and their parasite networks in Azores

Oceanic island archipelagos are important systems to study biodiversity, especially in the context of increasing global change and human impacts. Here we highlight what is already known on the passerine bird species genetics and host-parasite networks in the Azores, also presenting the key hypothesis that are still unanswered and are presently being addressed.

During the last years we analysed genetic data of the most abundant forest passerine species in Azores, the endemic Azores Bullfinch *Pyrrhula murina* and of their Avian Malaria parasites. Passerine species show a widespread temporal range of colonization events and appear to show abundant historical gene flow between islands, with some exceptions. The Azores Bullfinch does not show clear evidence of large variations on its population size in the past. Presently, understanding the magnitude of gene flow between islands is our major objective.

The diversity of Avian Malaria lineages in Azores is relatively small but widespread in all islands and predominantly in the Blackbird *Turdus merula*. It is more likely that these lineages arrived at the Azores along with Blackbirds, as they are among the most common parasites in continental Blackbirds but are rare in other species extensively sampled in SW Europe and NW Africa. Presently we are extending this framework for multiple parasite networks, to understand the dynamics of host-parasite interactions at a comparative level.

Keywords: Azores; Passerines Birds; Avian Malaria; Population Genetics

A cochonilha do ananás dos Açores: importância e controlo biológico

Raposo V.B.^{1*}, Onofre A.O.², Franco J.³, Horta Lopes D.²

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² cE3c/ABG – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes/Azorean Biodiversity Group & University of the Azores, 9700-042 Angra do Heroísmo, Azores, Portugal

³ Institute of Agronomy, Centre for Applied Ecology, University of Lisbon, Portugal

* e-mail: vera.cb.raposo@gmail.com

A cochonilha *Diaspis bromeliae* Kerner é a praga com maior impacto na cultura do ananás dos Açores e, atualmente, não existem inseticidas homologados para o seu controlo, em Portugal, o que torna a procura de alternativas biológicas essencial. Neste estudo, foi realizado (i) um inquérito aos produtores sobre as práticas culturais e a sua perceção a respeito da problemática desta praga, (ii) um levantamento dos agentes de controlo biológico existentes no interior das estufas e (iii) um estudo sobre a biologia e eficácia do predador *Rhyzobius lophantae* Blaisdell utilizando *D. bromeliae*. Os resultados dos inquéritos demonstraram que os produtores consideram os métodos de combate utilizados pouco ou medianamente eficazes. *Aphytis* sp. foi o único agente de controlo biológico de diaspidídeos encontrado no interior das estufas durante o período de amostragem. A voracidade total de *R. lophantae* aumentou significativamente entre os diversos ínstares larvares, o tempo de desenvolvimento foi curto e a oviposição foi muito reduzida em relação a outras presas. Perante a ausência de tratamentos eficazes e o número reduzido de inimigos naturais presentes nas estufas, *R. lophantae* será um potencial agente de controlo a ensaiar, sobretudo na predação das fêmeas de *Diaspis bromeliae*.

Palavras-chave: Ananás dos Açores; Estufas; Controlo biológico; *Diaspis bromeliae*; *Rhyzobius lophantae*

Azorean pineapple armoured scale: importance and biological control

The pineapple scale *Diaspis bromeliae* Kerner is the plague with the greatest impact on the Azorean pineapple crop and currently, there are no registered insecticides for its control, in Portugal, which makes necessary the search for biological control alternatives. In this study, we carried out (i) an inquiry to producers on the cultural practices and their perception about the pest status of the pineapple scale, (ii) a survey of existing biological control agents inside the glasshouses, and (iii) a study on the biology of the predator *Rhyzobius lophantae* Blaisdell fed with *D. bromeliae*. The inquiries results showed that the producers consider the control methods used as ineffective or moderately effective. *Aphytis* sp. was the only biological control agent for diaspidids found inside the glasshouses during the sampling period. The total voracity of *R. lophantae* increased significantly among the larval instars, the development time was shorter, and oviposition was very reduced compared to other prey. Given the absence of effective treatments and the reduced number of natural enemies present in glasshouses, *R. lophantae* could be a potential control agent, especially for the adult females of *Diaspis bromeliae*.

Keywords: Azorean pineapple; glasshouses; Biological control; *Diaspis bromeliae*; *Rhyzobius lophantae*

Mitigação da poluição difusa através da aplicação de soluções naturais com pedra pomes e plantas locais: resultados de um ensaio piloto realizado na ilha de S. Miguel

Quadros S.^{1*}, Raposo V.¹, Sousa R.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: silvia.ab.quadros@uac.pt

As zonas húmidas construídas são possíveis tratamentos para os efluentes pecuários antes da sua aplicação no solo, preservando a qualidade dos recursos hídricos. Foi realizado um ensaio-piloto numa exploração pecuária para tratamento da fase sólida e líquida, em separado. A eficiência de remoção foi testada para 3 leitos: L1 – controlo, L2 – com espécies naturalizadas nos Açores *Colocasia esculenta* e *Canna indica*, e L3 - com *Arundo donax*, espécie invasora utilizada internacionalmente no tratamento de efluentes. Os resultados apresentaram eficiências de remoção superiores a 87% em todos os leitos para o azoto total, fósforo, carência química de oxigênio e sólidos suspensos totais. Estes resultados sugerem que a pedra-pomes tem um papel fundamental na filtração dos efluentes e adsorção dos nutrientes, obtendo valores próximos ou superiores aos leitos plantados. Ao nível microbiológico, foram removidos no mínimo 2,7 logs de coliformes fecais. No tratamento da fase sólida, as lamas finais apresentaram um elevado nível de maturação e aumento da % de matéria seca (22 e 30% MS). Estes dados indicam que é possível fazer um tratamento prévio à descarga dos chorumes no meio ambiente reduzindo os riscos associados, sendo necessário ainda realizar estudos adicionais com outras plantas e condições de operação.

Palavras-chave: Soluções naturais, Açores; Pedra-pomes; Tratamento de efluentes; Bovinicultura

Non-point pollution mitigation through the application of nature-based solutions using local plants and pumice: results of a pilot-scale study in S. Miguel island

The constructed wetlands are possible treatments of manure before their application on soils, preserving the quality of water resources. A pilot-scale study was done on a dairy farm for the solid-phase and the liquid phase treatment. The removal efficiency was tested in 3 different tanks: L1 - Control, L2 – planted with naturalized species in the Azores *Colocasia esculenta* and *Canna indica*, and L3 – planted with *Arundo donax*, an invasive species widely used in effluents treatments. Our results showed removal efficiencies greater than 87% in all tanks for total nitrogen, phosphorus, oxygen chemical demand and total suspended solids. These results suggest that pumice plays a key role in the filtration of the effluents and adsorption of nutrients, obtaining values very close to or greater than planted tanks. At the microbiological level, at least 2.7 faecal coliform logs were removed. In solid-phase treatment, the final sludges presented a good maturation and increase of solids content (22 and 30% DM). These data indicate that it is possible to make a prior treatment for the discharge of the slurry in the environment by reducing the associated risks, and there is still necessary additional studies with other plants and operating conditions.

Keywords: Nature-based solutions, Azores; Pumice; Effluent treatment; Boviniculture

Estrutura de redes tróficas ao longo de gradientes ambientais e biogeográficos

Matias M.G.^{1,2*}

¹ Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, Spain

² Rui Nabeiro Biodiversity Chair, MED Institute, University of Évora, Évora, Portugal

* e-mail: miguel.matias@mncn.csic.es

As mudanças climáticas estão entre as maiores ameaças à biodiversidade em todos os biomas da Terra. Seguindo as mudanças no clima, as comunidades se desmontam e remontam de formas aparentemente imprevisíveis. Ainda assim, a questão de saber se as espécies respondem às mudanças ambientais individualmente ou se há sincronia em níveis mais altos de organização (por exemplo, redes tróficas) permanece sem solução, impedindo-nos de prever com precisão as respostas no nível do ecossistema às mudanças climáticas. As redes tróficas representam fluxos de energia e ciclos de nutrientes que sustentam as funções e serviços do ecossistema. A sua resposta a gradientes ambientais ainda é amplamente desconhecida e requer uma integração mais próxima entre teoria, abordagens computacionais e estudos experimentais da dinâmica das redes tróficas, distribuídos de modo coordenado geograficamente. Nesta palestra, apresentarei uma estrutura para reconstruir redes tróficas aquáticas usando dados da Iberian Ponds Network, uma experiência única de mudança climática multirregional distribuída em seis locais da Península Ibérica, desde locais áridos até locais no topo das montanhas. Combinando levantamentos de eDNA de alta resolução, características funcionais e escalamento alométrico, conseguimos reconstruir a estrutura das redes tróficas em diferentes escalas e gradientes ambientais da Península Ibérica. O estabelecimento de linhas de base realistas de variação na estrutura das redes tróficas aquáticas é fundamental para fazer melhores previsões de respostas a futuras mudanças ambientais.

Palavras-chave: Redes tróficas; Ecologia; Biogeografia; Ecossistemas aquáticos

Food-Web structure across environmental and biogeographical gradients

Climate change ranks amongst the greatest threats to biodiversity across the Earth's biomes. Following changes in the climate, communities disassemble and reassemble in seemingly unpredictable ways. Still, the question of whether species respond to environmental changes individualistically or whether there is synchrony at higher levels of organization (e.g., food webs) remains unresolved preventing us from accurately predicting ecosystem-level responses to climate change. Food-webs represent energy fluxes and nutrient cycling underpinning ecosystem functions and services. Their response to environmental gradients is still largely unknown and requires closer integration between theory, computational approaches and geographically distributed coordinated experimental studies of food-webs dynamics. In this talk, I will showcase a framework to reconstruct aquatic food-webs using data from the Iberian Ponds Network, a unique multi-region climate change experiment distributed across six locations across the Iberian Peninsula, from arid to mountain-top locations. Combining high-resolution eDNA surveys, functional traits and allometric scaling we were able to reconstruct the structure of food-webs across different scales and environmental gradients of the Iberian Peninsula. Establishing realistic baselines of variation in aquatic food-webs' structure is key to make better predictions of responses to future environmental changes.

Keywords: Food networks; Ecology; Biogeography; Alternative ecosystems

Mudanças ecológicas e resiliência nos lagos: implicações para o restauro da qualidade ecológica

Gonçalves V.^{1*}, Ritter C.¹, Plas S.^{2,3}, Raposeiro P.M.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² CREAF, Campus de Bellaterra (UAB), Edifici C, 08193 Cerdanyola del Valles, Spain

³ Department of Geography, Environmental Management and Energy Studies, University of Johannesburg, Corner Ditton and University Avenue, Auckland Park, Johannesburg, South Africa

* e-mail: vitor.mc.goncalves@uac.pt

Os lagos constituem sistemas com uma elevada biodiversidade e que suportam inúmeros serviços ecossistémicos fundamentais para a biosfera e para o Homem. Contudo, estes sistemas encontram-se entre os mais ameaçados do planeta pois estão sujeitos a múltiplas pressões ambientais, tanto climáticas como antrópicas. Os lagos de ilhas oceânicas oferecem condições privilegiadas para estudar as interações entre as pressões humanas e a variabilidade climática, podendo o seu estudo contribuir para a compreensão destes processos e para o desenvolvimento de estratégias de restauro e conservação dos ecossistemas lacustres e dos seus serviços. Usando uma abordagem multiproxy sobre o sedimento recolhido na Lagoa Funda (Ilha das Flores) foi efetuada uma reconstrução paleoambiental do estado deste ecossistema durante os últimos 1000 anos. Os resultados mostram que os primeiros impactos antrópicos alteraram profundamente o ecossistema prístino pré-existente, passando de um estado mesotrófico, governado pelo clima em interação com a bacia hidrográfica, para um estado eutrófico, mantido por uma retroalimentação positiva entre processos internos, difícil de reverter. Este estudo evidencia a importância dos estudos a longo prazo para o reconhecimento das mudanças de estado dos lagos, contribuindo para a melhoria da gestão e restauro destes ecossistemas.

Palavras-chave: Impactos antrópicos; Estados alternativos; Eutrofização; Gestão ambiental; Reconstrução paleoambiental

Ecological shifts and resilience in Lakes: implications for ecological quality restoration

Lakes are highly biodiverse systems that support numerous ecosystem services essential for the biosphere and humans. However, these systems are among the most threatened on the planet as they are subject to multiple environmental pressures, both climatic and anthropogenic. Oceanic island lakes offer privileged conditions to study the interactions between human pressures and climate variability. Their study can contribute to understanding these processes and developing better restoration and conservation strategies for lake ecosystems and their services. Using a multiproxy approach on the sediment core collected in Lake Funda (Flores Island), a paleoenvironmental reconstruction of the ecological state of this ecosystem during the last 1000 years was carried out. The results show that the first anthropic impacts deeply altered the pre-existing prístine ecosystem, going from a mesotrophic state, governed by the climate in interaction with the catchment, to a eutrophic state, maintained by positive feedback between internal processes, difficult to revert. This study highlights the importance of long-term studies for recognising changes in lake ecological states, contributing to improving the management and restoration of these ecosystems.

Keywords: Anthropogenic impacts; Alternative states; Eutrophication; Environmental management; Paleoenvironmental reconstruction

Paleolimnologia nos Açores – uma perspectiva

Raposeiro P.M.^{1,2*}, Gonçalves V.^{1,2}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: pedro.mv.raposeiro@uac.pt

A paleolimnologia surgiu no século XIX, tendo-se desenvolvido nos finais do século passado como uma das disciplinas chave dentro da limnologia. Os estudos paleolimnológicos focam-se em reconstruir os paleoambientes das águas interiores, associados especialmente a eventos, como alterações climáticas, impactos humanos e processos ontogénicos internos. Esta ciência multidisciplinar usa as informações físicas, químicas e biológicas preservadas nos perfis de sedimentos para reconstruir as condições ambientais passadas nos sistemas aquáticos interiores. Alguns trabalhos já publicados demonstram a importância dos estudos paleolimnológicos nos Açores. Através desta abordagem foi possível esclarecer o carácter nativo ou introduzido de algumas espécies da flora açoriana, o impacto das atividades humanas na modificação dos ecossistemas, o efeito de espécies invasoras nas cadeias tróficas dos lagos, a reconstrução de características químicas da água em tempos passados, a validação ou rejeição de locais candidatos a referências de qualidade no âmbito do sistema de avaliação ambiental implementado pela Diretiva Quadro da Água ou os efeitos do clima nos ecossistemas. Apesar do trabalho já realizado, o potencial da paleolimnologia nos Açores é enorme. Com o desenvolvimento de novas técnicas abrem-se novas oportunidades para futuras reconstruções. Iremos apresentar alguns das novas técnicas na área da paleolimnologia e quais as suas aplicações.

Palavras-chave: Paleolimnologia; alterações climáticas; alterações antrópicas, novas direções

Paleolimnology in Azores – an overview

Paleolimnology emerged in the 19th century and developed towards the end of the last century as one of the key disciplines within limnology. Paleolimnological studies focus on reconstructing the paleoenvironments of inland waters, associated especially with events such as climate change, human impacts, and internal ontogenic processes. This multidisciplinary science uses the physical, chemical, and biological information preserved in sediment profiles to reconstruct past environmental conditions in inland aquatic systems. Some works already published demonstrate the importance of palaeolimnological studies in the Azores. Through this approach, it has been possible to clarify the native or introduced character of some species of Azorean flora, the impact of human activities in modifying ecosystems, the effect of invasive species on the trophic chains of lakes, the reconstruction of chemical characteristics of water in past times, the validation or rejection of candidate sites for quality references within the environmental assessment system implemented by the Water Framework Directive or the effects of climate on ecosystems. Despite the work already done, the potential of paleolimnology in the Azores is enormous. With the development of new techniques, new opportunities for future reconstructions are open. We will present some of the new techniques in paleolimnology and their applications.

Keywords: Paleolimnology; climate change; anthropogenic change, new directions

Reconstrução histórica da vegetação usando macrofósseis de plantas em sedimentos da lagoa da Prata (São Miguel)

Santos S.^{1*}, Souto M.¹, Gonçalves V.^{1,2}; Raposeiro P.M.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: sofia.f.santos@uac.pt

Os estudos Paleolimnológicos têm sido fundamentais para superar lacunas de conhecimento no que toca à evolução ambiental dos Açores. Neste âmbito, os macrofósseis de plantas são uma ferramenta útil na reconstrução das comunidades vegetais aquáticas e terrestres passadas. Para além disso esta análise é um processo de "baixa tecnologia", mas que requer tempo e um elevado conhecimento taxonómico e ecológico. O objectivo deste estudo é fazer uma reconstrução das mudanças na vegetação na bacia da lagoa da Prata ao longo dos últimos 1300 anos. Para o efeito foi colhido um registo sedimentar com 421 cm de comprimento, que inclui, para além de fácies lacustres, três depósitos vulcânicos de erupções conhecidas como P17 (Sete Cidades), Pico do Carvão e P15 (Sete Cidades), que ocorreram aproximadamente em 1280, 790 e 700 CE, respectivamente. Através de observação à lupa e ao microscópio, identificaram-se nas fácies lacustres os macrofósseis vegetais presentes, incluindo partes reprodutivas, como sementes, frutos e estames, e partes vegetativas, nomeadamente filídeos, folhas e fragmentos de epidermes. Os resultados preliminares indicam uma perda progressiva de biodiversidade, associada a uma drástica diminuição e desaparecimento de macrofósseis da vegetação nativa e endémica, como por exemplo *Laurus azorica* (Seub.) Franco, *Calluna vulgaris* (L.) Hull e *Chara* sp.. Verifica-se ainda, nos últimos anos, um aumento acentuado de *Sphagnum* sp., que sugere um aumento de acidificação e transformação da lagoa numa turfeira. Este estudo salienta o enorme potencial dos macrofósseis de plantas para detetar variações ambientais nos Açores.

Palavras-chave: Paleolimnologia; Vegetação lacustre; Macrofósseis vegetais; Sedimentação; Reconstrução histórica

Reconstruction of past vegetation using plant macrofossils in sediments from Lake Prata (São Miguel)

Paleolimnology studies have been fundamental to overcome knowledge gaps in the environmental evolution of the Azores. Plant macrofossils are a valuable tool for reconstructing aquatic and terrestrial past plant communities. Furthermore, this analysis is a "low cost" process, although it requires time and high taxonomic and ecological knowledge. This study aims to reconstruct the vegetation changes in the catchment of Lake Prata over the past 1300 years. A sedimentary record of 421 cm in length was collected from this lake, which presents, besides lacustrine facies, three tephra deposits from eruptions that occurred approximately at 1280 (P17, Sete Cidades), 790 (Pico do Carvão), and 700 CE (Sete Cidades). Plant macrofossils, including reproductive parts, such as seeds, fruits and stamens, and vegetative parts, namely filidae, leaves and fragments of the epidermis, were identified under a stereoscope and microscope in the lacustrine facies. The preliminary results show a progressive loss in biodiversity, associated with a drastic reduction and disappearance of the native and endemic vegetation records, such as *Laurus azorica* (Seub.) Franco, *Calluna vulgaris* (L.) Hull and *Chara* sp.. There is also a high increase in *Sphagnum* sp., suggesting lake acidification and transformation to a peatland in recent years. This study highlights the enormous potential of plant macrofossils to detect environmental changes in the Azores.

Keywords: Paleolimnology; Lacustrine vegetation; Plant macrofossils; Sedimentation; Historical reconstruction

Diversidade de Testate Amoebae no arquipélago dos Açores e a sua utilização como indicador paleo-ambiental.

Souto M.^{1*}, Raposeiro P.M.¹, Pontevedra-Pombal X.², Gonçalves V.^{1,3}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal

² Dpto. Edafología e Química Agrícola, Fac. Biología, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain

³ Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: martin.s.souto@uac.pt

Os Testate Amoebae são um grupo diverso de microrganismos incluídos maioritariamente em dois grandes phyla: Amoebozoa e Cercozoa. Estes protistas unicelulares ameboides com teca estão presentes numa grande variedade de habitats lacustres e terrestres. Dentro deste grupo algumas possuem tecas que são altamente resistentes à degradação e que se preservam nos sedimentos lacustres. Estes organismos mostram grande sensibilidade às variações de temperatura ou acidez, às mudanças na utilização do solo, ou à alteração do regime hidrológico, tornando-os uma nova classe importante de indicadores paleo-ambientais.

Considerando que pouco se sabe sobre estes organismos nos Açores, pretendemos com este trabalho contribuir para o desenvolvimento de aplicações paleo-ambientais e alargar o conhecimento sobre a sua diversidade. O presente trabalho tem como objectivo caracterizar as comunidades de tecabemas presentes em vários tipos de habitats dos Açores e relacioná-las com variáveis limnológicas tais como pH, oxigénio, temperatura e uso do solo.

No total foram identificados 71 taxa, 46 Amoebozoa e 24 Cercozoa, em vários habitats distribuídos por 5 ilhas do arquipélago. Os géneros mais comuns para Cercozoa são *Euglypha* e *Trinema* e para Amoebozoa, *Nebela* e *Heleopera*. Análises preliminares revelam uma separação significativa das comunidades de tecamebas entre as áreas de matagal húmido com abundantes comunidades de musgos, as áreas de turfeiras dominadas por musgos do género *Sphagnum* e os lagos com vegetação submersa e flutuante. Este conhecimento sobre a ecologia das testate amoebae pode ser aplicado em futuros estudos paleo-ecológicos e monitorização dos ecossistemas actuais.

Palavras-chave: Açores; Padrões de distribuição; Protozoa; Reconstrução ambiental

Diversity of Testate Amoebae in the Azores archipelago and their use as a paleoenvironmental indicator.

Testate Amoebae are a diverse group of microorganisms included mostly in two major phyla: Amoebozoa and Cercozoa. These unicellular ameboid protists with a test are present in a wide variety lacustrine and terrestrial habitat. Within this group some have tests (shells) that are highly resistant to degradation and are preserved in lake sediments. These organisms show great sensitivity to variations in temperature or acidity, to changes in land use, or to alterations in hydrological regime, making them an important new class of palaeo-environmental indicators.

Considering that little is known about these organisms in the Azores, we intend with this work to contribute to the development of palaeo-environmental applications and to broaden the knowledge about their diversity. The present work aims to characterize the testate amoebae communities present in several types of habitats of the Azores and relate them to limnological variables such as pH, oxygen, temperature, and land use.

In total 71 taxa were identified, 46 Amoebozoa and 24 Cercozoa, in several habitats distributed over 5 islands of the archipelago. The most common genera for Cercozoa are *Euglypha* and *Trinema* and for Amoebozoa, *Nebela* and *Heleopera*. Preliminary analyses reveal a significant separation of the testate amoebae communities between the areas of humid scrubland with abundant moss communities, the peatland areas dominated by mosses of the genus *Sphagnum* and the lakes with submerged and floating vegetation. This knowledge on the ecology of testate amoebae can be applied in future palaeoecological studies and monitoring of present-day ecosystems.

Keywords: Azores; Environmental reconstruction; Protozoa; Distribution patterns

REBECA - Rede de excelência em biotecnologia azul (algas) na região macaronésica

Martel Quintana A.^{1*}, Almeida Peña C.¹, Gómez Pinchetti J.L.¹

Banco Español de Algas (BEA), Instituto de Oceanografía y Cambio Global (IOCAG), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Muelle de Taliarte s/n, 35214 Telde, Las Palmas, Spain.

* e-mail: antera.martel@ulpgc.es

A Rede REBECA - Rede de Excelência em Biotecnologia Azul da Região Macaronésica (Algas), é uma plataforma de desenvolvimento e cooperação territorial para promover a biotecnologia azul na área geográfica da região da Macaronésia e Noroeste Africano.

A REBECA reúne as coleções de culturas do Banco Español de Algas -BEA (Canárias), Banco de Algas e Cianobactérias dos Açores-BACA, Madeira Algae Bank Banco-MAB e Banco de Algas de Cabo Verde-BACV; os centros tecnológicos de I+D+i do Instituto Tecnológico de Canarias e a Unidade de Biodiversidade e Valorização dos Recursos Vegetais (Universidade de Nuatchot, Mauritânia) e as Administrações Regionais, com a missão de preservar a biodiversidade e servir de embrião para o desenvolvimento e implementação de uma indústria inovadora baseada no cultivo e exploração de microalgas e cianobactérias como motor económico para melhorar a qualidade de vida da Região. A REBECA promove a criação de um clima colaborativo que vincule a preservação ex-situ de microalgas e cianobactérias com o desenvolvimento da biotecnologia azul para impulsionar a economia da Região de forma sustentável e responsável com o meio ambiente. O valor agregado é dado por: reunir recursos e experiências que contribuam para alcançar economias de escala e sinergias; novas visões que contribuam para promover o emprego, melhorar os métodos de trabalho e estimular as empresas a adotarem fórmulas operacionais que produzam benefícios socioeconómicos e ambientais; oportunidades comerciais decorrentes da busca de parceiros complementares para melhoria de produtos e serviços; e o desenvolvimento de uma identidade territorial que ajude a responder aos desafios colocados nas Estratégias de Desenvolvimento Local e no campo da cooperação, e reforce o compromisso político de facilitar e coordenar esforços. REBECA é financiado pelos Projetos Interreg MAC 2014-2020 REBECA e REBECA-CCT do Programa de Cooperação Territorial da UE.

Palavras-chave: Algas; Biorremediação; Biotecnologia azul; Coleções Culturais; Macaronésia

REBECA - Blue biotechnology (algae) network of excellence in the macaronesian region

The REBECA Network - Blue Biotechnology Excellence Network of the Macaronesian Region (Algae), is a platform for development and territorial cooperation to promote blue biotechnology within the geographical area of the Macaronesian region and North-West Africa. REBECA brings together the culture collections of the Banco Español de Algas -BEA (Canary Islands), Banco de Algas e Cianobactérias dos Açores- BACA, Madeira Algae Bank Banco- MAB, and Banco de Algas de Cabo Verde-BACV; the R&D&i technology centres of the Instituto Tecnológico de Canarias and the Biodiversity and the Valorisation of Plant Resources Unit (University of Nuatchot, Mauritania) and the Regional Administrations, with the mission to preserve biodiversity and serve as an embryo for the development and implementation of an innovative industry based on the cultivation and exploitation of microalgae and cyanobacteria as an economic engine to improve the quality of life of the Region. REBECA promotes the creation of collaborative climate that links the ex-situ preservation of microalgae and cyanobacteria with the development of blue biotechnology to boost the economy of the Region in a sustainable and responsible way with the environment. The added value is given by: pooling resources and experiences that contribute to achieve scale economies and synergies; new visions that help to promote employment, improve working methods and encourage companies to adopt operational formulas that produce socio-economic and environmental benefits; commercial opportunities arising from the search of complementary partners to improve products and services; and the development of a territorial identity that helps to respond to the challenges posed in the Local Development Strategies and in the field of cooperation, and reinforces the political commitment to facilitate and coordinate efforts. REBECA is financed by the Interreg MAC 2014-2020 REBECA and REBECA-CCT Projects of the EU Territorial Cooperation Program.

Keywords: Algae; Biorremediation; Blue Biotechnology; Culture Collections; Macaronesia

Diversidade taxonómica de cianobactérias nos Açores: sob-estudada ou um hotspot?

Luz R.^{1,2*}, Cordeiro R.^{1,2}, Dias E.F.², Fonseca, A.^{1,2}, Kaštovský J.³, Johansen J.³, Urbatzka R.⁴, Vasconcelos V.^{4,5}, Gonçalves V.^{1,2}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

³ Department of Botany, Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

⁴ Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research - CIIMAR/CIMAR, University of Porto, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal;

⁵ Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Porto, 4069-007 Porto, Portugal

* e-mail: ruben.fs.luz@uac.pt

A taxonomia das cianobactérias está em constante mudança e recentemente ainda mais intensamente devido à aplicação de abordagens polifásicas. Através do uso de caracteres morfológicos, ecológicos e filogenia foi possível a descrição de mais de 20 géneros apenas nos últimos dois anos. Nos Açores, a diversidade taxonómica deste grupo é pouco conhecida, mas estudos recentes atestam que este arquipélago possui uma diversidade de cianobactérias muito mais rica do que se pensava. A partir da coleção de cultivos BACA (Banco de Algas e Cianobactérias dos Açores) foram estudadas mais de 200 estirpes de cianobactérias através do gene 16S rRNA. Os resultados mostraram uma grande diversidade, com vários géneros nunca reportados para os Açores e filogeneticamente vários clados novos. Recorrendo a caracteres morfológicos, microscopia de luz e microscopia eletrónica de transmissão, ecologia e marcadores genéticos (16S rRNA e 16S–23S rRNA ITS), vários novos géneros e espécies, cocóides e filamentosas, serão descritos a partir dessas estirpes açorianas. Estes resultados mostram a importância das coleções de cultivos e da aplicação da abordagem polifásica para a descoberta de novas taxa, contribuindo para um melhor conhecimento da taxonomia e distribuição das cianobactérias nos Açores e no mundo.

Palavras-chave: Ilhas Oceânicas, Taxonomia, Filogenia, TEM, BACA

Cyanobacteria taxonomic diversity in the Azores: underexplored or a hotspot?

Cyanobacteria taxonomy is constantly changing, and recently even more intensely due to the application of polyphasic approaches. By combining morphological characters, ecology, and phylogeny, it was possible to describe more than 20 new genera just in the last two years. Although the taxonomic diversity of cyanobacteria in the Azores is poorly known, recent studies show that the archipelago has a much richer cyanobacteria flora than previously thought. From the culture collection BACA (Azorean Bank of Algae and Cyanobacteria), more than 200 cyanobacteria strains were studied through the 16S rRNA gene. The results showed high diversity, with several new genera reported for the first time to the Azores and many new phylogenetic clades. Several new coccoid and filamentous genera and species will be described from those clades using morphological characters, light and transmission electron microscopy, ecology, and genetic markers (16S rRNA and 16S–23S rRNA ITS). Our results reveal the importance of culture collections and a polyphasic approach to discovering new taxa, contributing to a better knowledge of cyanobacteria taxonomy and distribution in the Azores and the World.

Keywords: Oceanic Islands, Taxonomy, Phylogeny, TEM, BACA

Bioprospecção de Cianotoxinas no Banco de Algas e Cianobactérias dos Açores: Identificação de novas cianobactérias produtoras de Cilindrospermopsina

Cordeiro R.^{1,2*}, Azevedo J.³, Luz R.^{1,2}, Vasconcelos V.^{3,4}, Gonçalves V.^{1,2}, Fonseca A.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal

³ Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research-CIIMAR/CIMAR, University of Porto, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal;

⁴ Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Porto, 4069-007 Porto, Portugal

* e-mail: rita.ip.cordeiro@uac.pt

Cilindrospermopsinas (CYNs), Saxitoxinas (STXs), e Microcistinas (MCs) são as cianotoxinas mais bem estudadas. Considerando os impactos destas toxinas, vários estudos têm-se centrado na identificação de novas estirpes produtoras de cianotoxinas. Este estudo teve como objetivo procurar estirpes do Banco Algas e Cianobactérias dos Açores (BACA) para identificação de cianobactérias produtoras de CYN, STX e MCs. Um total de 157 estirpes foram analisadas para procura dos genes de biossíntese de *cyr*, *sxt* e *mcy* por PCR, e a confirmação de produção da toxina por ESI-LC-MS/MS. As estirpes produtoras de cianotoxinas foram morfológicamente identificadas e a sua taxonomia foi confirmada pela análise filogenética da região 16S rRNA. Os genes da biossíntese das cianotoxinas foram amplificados em 13 estirpes, das quais quatro foram confirmadas como produtoras de toxinas por ESI-LC-MS/MS. *Aphanizomenon gracile* BACA0041 foi confirmada como produtora de STX, com amplificação dos genes *sxtA*, *sxtG*, *sxtH*, e *sxtI*, *Microcystis aeruginosa* BACA0148 como produtora de MC-LR, com amplificação dos genes *mcyC*, *mcyD*, *mcyE*, e *mcyG*, e duas estirpes da ordem Nostocales, BACA0025 e BACA0031, como produtoras de CYN, com amplificação dos genes *cyrB* e *cyrC*. Embora as estirpes BACA0025 e BACA0031 tenham sido inicialmente identificadas morfológicamente como *Sphaerospermopsis*, a análise filogenética da região 16S rRNA mostrou que estas pertencem a um novo género.

Palavras-chave: Microcistina; Saxitoxina; Cilindrospermopsina; ESI-LC-MS/MS; 16S rRNA Filogenia; Açores

Cyanotoxin Screening in the Azorean Bank of Algae and Cyanobacteria: Identification of New Cilindrospermopsin Producing Cyanobacteria

Cylindrospermopsins (CYNs), Saxitoxins (STXs), and Microcystins (MCs) are the more well-known cyanotoxins. Considering the impacts of these toxins, several studies have focused on the identification of unknown cyanotoxin(s)-producing strains. This study aimed to screen strains from the Azorean Bank of Algae and Cyanobacteria (BACA) for CYN, STX, and MCs production. A total of 157 strains were screened for *cyr*, *sxt*, and *mcy* biosynthesis genes by PCR, and toxin confirmation was assessed by ESI-LC-MS/MS. Cyanotoxin-producing strains were morphologically identified, and taxonomy was confirmed by 16S rRNA phylogenetic analysis. Cyanotoxin-biosynthesis genes were amplified in 13 strains and four were confirmed as toxin producers by ESI-LC-MS/MS. *Aphanizomenon gracile* BACA0041 was confirmed as an STX producer, with amplification of genes *sxtA*, *sxtG*, *sxtH*, and *sxtI*, *Microcystis aeruginosa* BACA0148 as an MC-LR producer, with amplification of genes *mcyC*, *mcyD*, *mcyE*, and *mcyG*, and two nostoclean strains, BACA0025 and BACA0031 as CYN producers, with both *cyrB* and *cyrC* genes amplification. Although BACA0025 and BACA0031 were initially morphologically identified as *Sphaerospermopsis*, the 16S rRNA phylogenetic analysis showed that these belong to a new genus.

Keywords: Microcystin; Saxitoxin; Cylindrospermopsin; ESI-LC-MS/MS; 16S rRNA Phylogeny; Azores

Diatomáceas presentes no BACA: biodiversidade e caracterização molecular preliminar

Dias E.F.^{1*}, Luz R.^{1,2}, Fonseca A.^{1,2}, Gonçalves V.^{1,2}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal.

² Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal.

* e-mail: elisabete.f.dias@uac.pt

As diatomáceas estão presentes em todas as massas de água e a sua diversidade é extremamente influenciada por condições ambientais, ou seja, a sua ocorrência e abundância são bioindicadores da qualidade da água. O aproveitamento deste recurso requer o conhecimento da biodiversidade existente e do seu potencial em fornecer informações sobre mudanças de diversidade em ecossistemas. Este grupo taxonómico, com filogenia complexa e grande biodiversidade, está bem representado nos Açores, existindo atualmente 79 estirpes isoladas na coleção BACA.

Com o objetivo de efetuar a identificação molecular das diatomáceas existentes na coleção BACA efectuou-se uma análise preliminar de 26 isolados do género *Nitzschia*, através da sequência de um fragmento de DNA da região rbcL.

As análises de Máxima Verossimilhança e análises Bayesianas indicaram uma estreita relação entre as amostras de diatomáceas açorianas e outras espécies já conhecidas, permitindo assim a sua identificação. Análises adicionais de sequências das restantes estirpes presentes na coleção BACA estão a decorrer o que irá permitir fazer a identificação das espécies existentes e da sua relação filogenética.

Palavras-chave: Bacillariophyta; Biodiversidade; Filogenia; Microalgas; rbcL

Diatoms present at BACA: biodiversity and preliminary molecular characterization

Diatoms are present in all water bodies and their diversity is greatly influenced by environmental conditions, that is, their occurrence and abundance are bioindicators of water quality. The use of this resource requires knowledge of existing biodiversity and its potential to provide information on changes in diversity in ecosystems. This taxonomic group, with complex phylogeny and great biodiversity, is well represented in the Azores, currently having 79 isolated strains in the BACA collection.

In order to perform the molecular identification of the diatoms existing in the BACA collection, a preliminary analysis of 26 isolates of *Nitzschia* genus was performed through the sequence of a DNA fragment of the rbcL region.

Maximum Likelihood and Bayesian analyses indicated a close relationship between Azorean diatoms species and other known species, allowing its identification. Further analyses of sequences from the remaining strains held at BACA collection are currently under way, which will help to correctly identify the species they belong and their phylogenetic relationship.

Keywords: Bacillariophyta; Biodiversity; Phylogeny; Microalgae; rbcL

Efeito do enriquecimento de metais em ribeiros na decomposição da matéria orgânica e nos decompositores microbianos associados

Balibrea A.^{1,2*}, Ferreira V.³, Gonçalves V.^{1,2}, Raposeiro P.M.^{1,2}

¹ Faculty of Sciences and Technology, University of the Azores, Rua da Mãe de Deus, 9500-321 Ponta Delgada, Açores, Portugal.

² CIBIO, Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, InBIO Associate Laboratory, Ponta Delgada, Açores, Portugal.

³ MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, Department of Life Sciences, University of Coimbra, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal.

* abalibreascobar@gmail.com

A concentração elevada de metais é um poderoso agente de stress ambiental para os ecossistemas de água doce, afetando a riqueza de espécies e os processos ecossistêmicos. Aqui, avaliamos os efeitos do enriquecimento de metais na decomposição da matéria orgânica e decompositores microbianos associados em ribeiros dos Açores. Sacos com folhas de *Clethra arborea* foram incubados em dois ribeiros com diferentes concentrações de metais (baixa e alta concentração) para garantir a lixiviação de compostos foliares solúveis, a colonização por decompositores microbianos e adsorção de metais. Os microcosmos consistem em Erlenmeyer com diluições de água representando um gradiente de concentração de metais, agitados a 14°C e com fotoperíodo de 12h luz :12h escuro. Os resultados mostraram uma interação entre as folhas incubadas no ribeiro com baixa ou alta concentração de metais e tratamento da água. A decomposição de folhas incubadas no ribeiro com alto teor de metais mostrou uma resposta unimodal à concentração de metais na água resultando numa maior decomposição de folhas com alto teor de metal do que com baixo teor de metal apenas em tratamentos de água com concentrações intermediárias de metais. As comunidades de hifomicetes aquáticos diferiram entre as folhas com baixo e alto teor de metal. No entanto, as taxas de esporulação diferiram entre as folhas, sendo maiores nas folhas com baixo teor de metal. Além disso, as taxas de esporulação mostraram uma tendência decrescente com o aumento das concentrações de metais na água. Estes resultados sugerem que os hifomicetes aquáticos e a decomposição mediada por micróbios são negativamente afetados pelo enriquecimento natural de metais nos ribeiros açorianos.

Palavras-chave: folhada enriquecido com metais; hifomicetes aquáticos; decomposição de matéria orgânica; ilha oceânica

Effects of stream metal enrichment on organic matter decomposition and associated microbial decomposers

Elevated metal concentration is a powerful environmental stressor for freshwater ecosystems affecting species richness and ecosystem processes. Here, we assessed the effects of metal enrichment on organic matter decomposition and associated microbial decomposers in naturally enriched streams in Azores. Bags with *Clethra arborea* leaves were incubated for in two streams differing in metals concentrations (low and high metal concentrations) to ensure the leaching of leaf soluble compounds, the colonization by microbial decomposers and adsorption of metals. Microcosms consisted of Erlenmeyer flasks supplied with stream water dilutions representing a gradient of metal concentration, displayed on orbital shakers at 14°C and with 12h light :12h dark photoperiod. Results showed an interaction between leaves pre-incubate in streams with low or high metals concentrations and water treatment. Decomposition of leaves pre-incubated in the stream with high metals showed an unimodal response to metal concentration in water. This resulted in high decomposition of high-metal than of low-metal leaves only in water treatments with intermediate metals concentrations. Aquatic hyphomycetes communities differed between low- and high-metal leaves. However, sporulation rates differed between leaves being higher in low-metal leaves. Moreover, sporulation rates showed a decreasing tendency with increasing metal concentrations in water. These results suggest that aquatic hyphomycetes and microbial-mediated leaf decomposition are negatively affected by natural metal enrichment in Azorean streams.

Keywords: metal-enriched litter; aquatic hyphomycetes; litter decomposition; oceanic island

A Ascensão da Conservação Digital

Ladle R.J.^{1*}

¹Biopolis-CIBIO

* richardjamesladle@gmail.com

A conservação tem sido notoriamente descrita como uma “disciplina de crise”, onde as decisões muitas vezes têm que ser tomadas com base em dados limitados, incompletos ou ausentes. Tais lacunas são especialmente agudas nos trópicos que abrigam a maior parte da biodiversidade mundial, mas que contêm regiões onde a capacidade científica é extremamente limitada. Ao mesmo tempo, evidências anedóticas sugerem que as interações humanas com a natureza estão em declínio dramático em todo o mundo, com efeitos potencialmente negativos para o bem-estar humano e, mais geralmente, para o apoio à conservação da natureza e à agenda ambiental. Neste seminário, descrevo como duas disciplinas emergentes, 'Culturômica da Conservação' e 'iEcologia', estão a aproveitar o enorme potencial dos megadados para fornecer novas percepções sobre as interações homem-natureza e mapear a dinâmica da biodiversidade através do tempo e do espaço. Estas abordagens têm um enorme potencial para suportar e complementar pesquisas ecológicas e sociais tradicionais, ajudando a preencher algumas das principais lacunas nos dados de biodiversidade global.

Palavras-chave: culturômica da conservação; iEcologia; interações homem-natureza; monitorização da biodiversidade

The Rise of Digital Conservation

Conservation has famously been described as a 'crisis discipline' where decisions often have to be made on the basis of limited, incomplete or absent data. Such shortfalls are especially acute in the tropics which host the majority of the world's biodiversity, but which contain regions where scientific capacity is extremely limited. At the same time anecdotal evidence suggests that human interactions with nature are in dramatic decline across the world with potentially negative effects for both human well-being and, more generally, support for nature conservation and the environmental agenda. In this seminar I describe how two emerging disciplines, 'Conservation Culturomics' and 'iEcology', are harnessing the enormous potential of big data to provide new insights into human-nature interactions and to map biodiversity dynamics through time and space. These approaches have enormous potential to support and complement traditional ecological and social surveys, helping to fill some of the major shortfalls in global biodiversity data.

Keywords: conservation culturomics; iEcology; human-nature interactions; biodiversity monitoring

Desafios e potencialidades de conservação do turismo de mergulho com tubarões nos arquipélagos da Macaronésia

Mantilla P.^{1*}

¹ Instituto TiDES – Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Espanha

* pedrogonzalogm@gmail.com

A Macaronésia é formada por algumas das ilhas oceânicas mais isoladas do Oceano Atlântico. Esta região é tipicamente fortemente explorada pela pesca; no entanto, nos últimos anos, o turismo de fauna marinha tornou-se popular e surgiu uma indústria de mergulho com tubarões, apresentando potencialmente uma alternativa para o uso sustentável de tubarões. Combinando uma revisão da literatura com entrevistas a operadores de mergulho que realizam encontros com tubarões nos arquipélagos da Macaronésia, fornecemos uma visão geral dos desafios e potencial de conservação do turismo de mergulho com tubarões para estes territórios. Devido à presença regular de espécies de tubarões importantes para o turismo e ao crescimento da indústria do mergulho, o mergulho com tubarões tem potencial para se expandir na região. No entanto, a sobreposição entre a pressão da pesca industrial europeia e as populações de tubarões, juntamente com o setor de pesca recreativa e artesanal não regulamentado nas Ilhas Canárias e Cabo Verde, pode comprometer a sustentabilidade da indústria do mergulho com tubarões. No entanto, os benefícios económicos para as comunidades locais produzidos direta e indiretamente pelo turismo de mergulho com tubarões sugerem benefícios locais, promovendo uma maior conservação dos tubarões na Macaronésia.

Palavras-chave: Turismo baseado em tubarões; Pesca de tubarão; Conservação de tubarões; Ilhas dos Açores; Ilhas Canárias; Cabo Verde

Challenges and conservation potential of shark diving tourism in the Macaronesian archipelagos

Macaronesia is formed by some of most isolated oceanic islands of the Atlantic Ocean. This region is typically heavily exploited by fisheries; however, in recent years, marine wildlife tourism has become popular and a shark-diving industry has emerged, potentially presenting an alternative for the sustainable use of sharks. Combining a literature review with interviews with dive operators conducting shark encounters in the Macaronesian archipelagos, we provide an overview of the challenges and conservation potential of shark-diving tourism for these territories. Owing to the regular presence of important shark species for tourism and the growth of the scuba-diving industry, shark-diving has potential to expand over the region. Yet, the overlap between European industrial fishing pressure and shark populations, coupled with the unregulated recreational and artisanal fishing sector in the Canary Islands and Cape Verde, may jeopardize the sustainability of the shark-diving industry. However, the economic benefits for local communities directly and indirectly produced by shark-diving tourism suggest local benefits, fostering stronger shark conservation in Macaronesia.

Keywords: Shark-based tourism; Shark fisheries; Shark conservation; Azores Islands; Canary Islands; Cape Verde

Canyoning: uma Atividade Emergente de Turismo de Natureza com Grande Potencial nos Açores

Torres P. ^{1*}, Ventura M.A. ^{1,2}, Costa A.C. ^{1,2}, Silva F. ³, Botelho A.Z. ^{1,2}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, 9500-321 Ponta Delgada, Portugal

³ Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril Centro de Estudos Geográficos, IGOT, Universidade de LisboaCiTUR, Estoril – Portugal

* e-mail: biol.paulo@gmail.com

A atividade de canyoning iniciou-se nos Açores em 2004, tendo vindo a ganhar cada vez mais expressão ao longo dos anos. As características únicas do arquipélago, e em particular o seu património natural, justificam a procura crescente da prática do canyoning, com maior incidência nas ilhas de São Miguel, Flores e São Jorge. Esta atividade assenta na realização de percursos em cursos de água e cascatas, usando várias técnicas como saltos, rapel e tobogãs, proporcionando um misto de adrenalina e aventura, num cenário paisagístico único, refletido na monumentalidade da geodiversidade e riqueza da biodiversidade. Com base na informação obtida através de entrevistas aos responsáveis das empresas de canyoning na região, foi analisada a tendência da representatividade desta atividade no contexto do turismo de natureza, e caracterizaram-se os principais percursos, nomeadamente considerando a singularidade dos recursos (eg. paisagem, vegetação, geodiversidade), acessos e nível de dificuldade. Apesar das excelentes condições e qualidade dos serviços oferecidos, verificou-se existir ainda um importante potencial de desenvolvimento da atividade de Canyoning na região, que se apresenta como uma oportunidade para um melhor aproveitamento turístico dos recursos hídricos, e uma estratégia de desenvolvimento económico tirando partido dos atrativos naturais locais, relevantes no contexto das microeconomias das ilhas.

Palavras-chave: Canyoning; turismo de natureza; património natural; geodiversidade

Canyoning: an Emerging Nature Tourism Activity with Great Potential in the Azores

The canyoning activity started in the Azores in 2004 substantiated in an increase in the number of practitioners over the years. The unique characteristics of this territory, and in particular its natural heritage, justify the growing demand for canyoning, with greater incidence on the islands of São Miguel, Flores, and São Jorge. This activity is based on trails along water courses and waterfalls, using progression techniques such as jumping, abseiling and toboggans, providing a mix of adrenaline and adventure, in a unique landscape scenario, reflected in the monumentality of the geodiversity and unique richness of the region biodiversity. Based on the information obtained through interviews with canyoning companies, the representativeness of this activity in the context of nature tourism was analysed, and the main routes were characterized, namely considering the uniqueness of the resources (eg., vegetation, geodiversity), accesses and level of difficulty. Despite the excellent conditions and quality of the services offered, there was still an important potential for the development of Canyoning activity in the region, which presents itself as an opportunity for a better tourist use of water resources, and an economic development strategy taking advantage of local natural attractions, relevant in the context of the islands' micro-economies.

Keywords: Canyoning; nature tourism; natural heritage; geodiversity

SeaThings – objetos de aprendizagem para a promoção da literacia oceânica: perspetiva dos docentes da Região Autónoma dos Açores

Freitas D.^{1*}, Costa A.C.^{2,3}, Botelho A.Z.^{2,3}, Parente M.I.^{2,3}, Santos A.I.⁴, Rodrigues A.^{2,3}, Behr A.¹, Cascalho J.^{3,4}, Guerra H.^{4,5}, Mendes A.^{3,4}

¹ NIDeS and Centro Algoritmi, University of the Azores, Ponta Delgada, Portugal

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores

³ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

⁴ Interdisciplinary Centre for Childhood and Adolescence – NICA-UAc & CIE-ISPA, Faculty of Social Sciences and Humanities, University of the Azores, Portugal,

⁵ GRIA and Artificial Intelligence and Computer Science Laboratory – LIACC, Portugal

* e-mail: diana.ca.freitas@uac.pt

SeaThings é o projeto responsável pela criação e manutenção do repositório de objetos de aprendizagem re-mar.uac.pt sobre o mar e o ambiente marinho. O objetivo fundamental é fornecer aos docentes das escolas ferramentas que facilitem a introdução do tema dos oceanos no ensino, em qualquer área disciplinar e em qualquer nível educativo. Para poder avaliar a pertinência do novo repositório, partindo da forma como a literacia do oceano é pensada e desenvolvida por educadores e professores, foi disponibilizado um inquérito por questionário *online* aos docentes da Região Autónoma dos Açores no presente ano letivo. Os dados obtidos através de 426 respostas consideradas válidas, permitiram concluir que, mesmo tendo um entendimento bastante abrangente do conceito de literacia, transversal a várias áreas disciplinares e do conhecimento, na prática, esta parece ser uma temática pouco abordada pela maioria dos inquiridos nas suas aulas. O facto desta temática não estar explicitamente presente nas Orientações Programáticas na maioria das áreas disciplinares é apresentado como a principal razão para a ausência deste tema nas aulas. A maioria dos inquiridos não tem por hábito consultar plataformas digitais como forma de aceder a conteúdos específicos relacionados com os oceanos, concluindo-se pela necessidade de criar e potenciar plataformas que disponibilizem informação pedagógica de qualidade, contribuindo positivamente para reforçar boas práticas. Note-se ainda o alinhamento do re-mar.uac.pt com os objectivos da Década da Ciência do Oceano e do Desenvolvimento Sustentável da ONU nomeadamente nos objetivos de educação de qualidade e proteção da vida marinha.

Palavras-chave: Açores; Oceanos; literacia; repositórios de objetos de aprendizagem; ensino

seaThings - learning objects for the promotion of ocean literacy: perspective of teachers in the Azores Autonomous Region

SeaThings is a project responsible for creating and maintaining the repository of learning objects re-mar.uac.pt about the sea and the marine environment. The fundamental objective is to provide schoolteachers with resources that facilitate the introduction of the ocean as a theme in their teaching, in any subject area, and at any educational level. To assess the relevance of the new repository, based on the way ocean literacy is thought and developed by educators and teachers, an online questionnaire survey was conducted to all teachers in the Autonomous Region of the Azores in the current school year. The data obtained from 426 valid responses allowed us to conclude that, even though they have a comprehensive understanding of the concept of literacy, which cuts across several subject areas and areas of knowledge, in practice, this seems to be a subject that most respondents do not address in their classes. The main reason for this is that it is not part of the content of the Programmatic Guidelines for the level and grade being taught. Although the capabilities of digital platforms are notorious, their use is still not preferred among respondents. Thus, we conclude that there is a need to create and enhance platforms that provide quality pedagogical information, positively strengthening good practices in a transversal, inter, and transdisciplinary logic. It should also be noted that re-mar.uac.pt with the objectives of the Decade of Ocean Science and Sustainable Development, including the objectives of quality education and protection of marine life.

Keywords: Azores; Oceans; literacy; learning object repositories; teaching

O estado da investigação costeira marinha: uma revisão sistemática entre dois Arquipélagos Macaronésios

Larrea A.^{1*}, Torres P.¹, Costa A.C.¹, Seijo C.¹, Parente M.I.¹, Castaño D.¹, Ventura M.A.¹, Botelho A.Z.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: alarrea98@gmail.com

As zonas costeiras fornecem recursos e serviços essenciais para o bem-estar humano. As áreas marinhas protegidas (AMP) são fundamentais para assegurar a viabilidade destes ambientes e serão, portanto, objecto de estudo. Este artigo fornece uma revisão sistemática através de uma meta-análise comparativa da literatura utilizando o relatório PRISMA como base. O objectivo deste estudo é compreender melhor o foco e o estado da investigação relacionada com as zonas costeiras dentro e fora das AMP e o ordenamento e gestão do espaço marinho em diferentes contextos socioeconómicos, entre os Açores e Cabo Verde, através de uma revisão sistemática da literatura disponível. Isto ajudará a identificar questões comuns, tendências ao longo dos anos, sucessos e desafios no planeamento espacial em relação à linha costeira destes dois arquipélagos, destacando aspectos que são específicos de cada país, promovendo a aprendizagem mútua e apontando possíveis caminhos para a convergência futura no sentido de uma utilização sustentável dos ecossistemas e objectivos de conservação.

Palavras-chave: Açores; Cabo Verde; Costa; AMPs; Revisão sistemática

The status of marine coastal research: a systematic review comparing two Macaronesian Archipelagos

Coastal zones provide essential resources and services for human well-being. Marine protected areas (MPAs) are fundamental to ensuring the viability of these environments and will therefore be the subject of study. This paper provides a systematic review through a comparative meta-analysis of the literature using the PRISMA report. This study aims to better understand the focus and status of research related to coastal zones within and outside MPAs and marine spatial planning and management in different socio-economic contexts, between the Azores and Cape Verde, through a systematic literature review. This review will help identify common issues, trends over the years, successes and challenges in spatial planning concerning the coastline of these two archipelagos, highlighting aspects that are specific to each country, promoting mutual learning and pointing possible paths for future convergence towards sustainable use of ecosystems and conservation goals.

Keywords: Azores; Cape Verde; Coast; MPAs; Systematic review

Tubarões, biomarcadores e outras peças do puzzle da poluição no Atlântico

Alves L.^{1*}

¹MARE – Marine and Environmental Sciences Centre, ESTM, Politécnico de Leiria, Portugal

*e-mail: luis.f.alves@ipleiria.pt

A poluição é hoje uma fonte de stress para a maioria dos organismos no mundo e, os ecossistemas marinhos contêm uma mistura complexa de contaminantes inorgânicos e orgânicos que acabam por se concentrar no interior de organismos marinhos. Compreender os efeitos que a poluição induz nestes ecossistemas é essencial para a sua preservação e pode ajudar os humanos a fazer escolhas de vida mais saudáveis. As espécies bioindicadoras oferecem uma alternativa a abordagens tradicionais de monitorização química, com a vantagem de possivelmente fornecerem dados mais representativos sobre os níveis e efeitos de poluição. Muitas espécies de tubarões e raias são candidatas adequadas ao papel de bioindicador mas a tintureira (*Prionace glauca*) tem gerado mais interesse que a maioria. A espécie não só possui muitas características desejáveis num bioindicador como é também uma das espécies de tubarão mais consumidas no mundo. Um projeto internacional está atualmente a trabalhar para validar o potencial das tintureiras para serem usadas como sentinelas de poluição no Atlântico Norte e alguns dos resultados serão discutidos.

Palavras-chave: Biomonitorização; Elasmobrânquios; Biomarcadores; Ecotoxicologia; Risco

Sharks, biomarkers and other pieces in the puzzle of pollution in the Atlantic

Pollution is today a source of stress to most organisms in the world, and marine ecosystems often contain a complex mixture of both inorganic and organic contaminants which end up concentrating inside marine organisms. Understanding the effects that pollution induces to these ecosystems is essential for their preservation and may help humans to take healthier life choices. Bioindicator species offer an alternative to traditional chemical monitoring approaches, with the advantage of possibly providing more representative data on the levels and effects of pollution. Many species of sharks, skates, and rays are suitable bioindicator candidates, but the blue shark (*Prionace glauca*) has gathered more interest than most. The species not only possesses many biological traits desirable in a bioindicator but is also one of the most consumed sharks in the world. An international project is currently working on validating the potential of blue sharks to be used as pollution sentinels in the North Atlantic and some of its findings will be discussed.

Keywords: Biomonitoring; Elasmobranchs; Biomarkers; Ecotoxicology; Risk

Esclarecendo o status das espécies marinhas em ilhas oceânicas. Natural ou não indígena?

Parente M.I.^{1*}, Botelho A.Z.¹, Behr A.², Micael J.³, Costa A.C.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² NIDS, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

³ Southwest Iceland Nature Research Centre, Garðvegur 1, 245 Suðurnesjabær, Iceland

* e-mail: manuela.ip.cardoso@uac.pt

A ambiguidade na utilização do status biogeográfico das espécies como espécies exóticas, criptogénicas e nativas pode dificultar a comunicação, alimentar debates intermináveis prejudicando os esforços de gestão. Este problema é particularmente evidente nos estudos de espécies não indígenas, as quais têm sido denominadas 'exóticas', 'introduzidas', 'invasoras' e 'naturalizadas', sendo muitas vezes difícil estabelecer uma espécie como nativa. O desafio é muito maior quando se trata de espécies marinhas, uma vez que o estudo e conhecimento da biodiversidade marinha é uns séculos mais recente. No entanto, a afirmação inequívoca do status biogeográfico de espécie marinha não é menos importante, mas pode ser particularmente difícil em certos cenários geográficos, tais como as ilhas oceânicas, onde os estudos da biodiversidade podem ser escassos e incoerentes entre taxa. Para as espécies marinhas, a conectividade física e a distância entre regiões marinhas são determinantes para a distribuição das espécies, e determinar o status biogeográfico das espécies exige o conhecimento dos processos oceanográficos e dos aspetos biológicos, ecológicos e evolutivos das espécies. Estes aspetos biogeográficos foram incluídos num fluxograma metodológico para permitir uma atribuição clara de status biogeográfico e evitar discussões difusas sobre o status nativo, não indígena, criptogénico ou invasor. Esta abordagem metodológica foi testada para espécies de macroalgas em ilhas, mas consideramo-la aplicável, a outros organismos e ajustável a territórios não insulares, mesmo aqueles onde a falta de conhecimento da biodiversidade marinha coloca dificuldades adicionais à tarefa de decidir se uma espécie é nativa ou não.

Palavras-chave: definição de critérios; invasões biológicas; status biogeográfico; criptogénico; espécies não indígenas marinhas.

Unpuzzling marine biodiversity status in oceanic islands. Native or non-indigenous?

Ambiguity in using species' ecological status as alien, cryptogenic, and native species can muddle communication and lead to endless debates, undermining management efforts. This problem is particularly significant in studies of non-indigenous species that have been called 'exotic', 'introduced', 'invasive' and 'naturalised'. It is often difficult to establish a species as native. The challenge rises for marine species as the study and knowledge of marine biodiversity is some centuries younger. Nevertheless, unequivocally asserting marine species status is not less important but can be particularly difficult in geographic settings such as oceanic islands, where biodiversity studies can be even more scarce and inconsistent across taxa., physical connectivity and distance between marine regions are determinants for marine species distribution. To assert species status requires the knowledge of oceanographic processes and biological, ecological, and evolutionary aspects of the species. These features have been included in a reasoning framework flow to enable an unequivocal manner to assess the biographical status and overcome fuzzy discussions regarding the native, non-indigenous, cryptogenic or invasive species. This methodological approach was tested for macroalgal species in islands. Still, we consider it to be applicable in other organisms and adjusted to non-insular territories, especially those where marine biodiversity gap knowledge poses extra difficulties in deciding whether a species is native.

Keywords: biogeographic status; biological invasions; criteria definition; cryptogenic; marine non-indigenous species.

Impacts of invasive species on epifauna and epiphytes communities

Louro J.¹, Cruz J.², Botelho A. Z.³

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve – Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal. (Mestrado Internacional de Biologia Marinha)

² CCMAR, Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve – Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

³ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: 2021116810@uac.pt

Marine macroalgae play an important role acting as ecosystem engineers in coastal waters, adding spatial complexity to the substratum, and regulating the resources available. The connection between the epifaunal assemblages and the macroalgae is crucial, since they act as food resources for small invertebrates, which feed directly on the host or on associated epiphytes; protect from physical stress; and shelter from predators. Therefore, the structure and composition of epifaunal and epiphytes communities can be influenced by different macroalgae and its characteristics.

Over the years, the introduction of non-native species as increased, mainly due to trade globalization in remote oceanic islands, putting ecosystems at risk. Environmental impacts resulting from biological invasions have been conceptualized as significant changes to ecosystem services, including biodiversity or ecosystem functioning. It is imperative to be aware of the importance in continuous monitoring, whether to assess the evolution of the already identified invasive species or to prevent and control the introduction of new ones, that can seriously damage the native populations and even affect socioeconomic factors and human health. Studies are being done to understand and assess the effects of associated native and non-native macroalgae on the diversity and variability of epifaunal and epiphytes communities.

Keywords: Invasive species; epifauna; epiphytes communities; environmental impacts; conservation

Impactos das espécies invasoras na epifauna e comunidades epífitas

As macroalgas desempenham um papel importante actuando como engenheiros de ecossistemas em águas costeiras, acrescentando complexidade espacial ao substrato, e regulando os recursos disponíveis. A relação entre as comunidades epifaunais e as macroalgas é crucial, atuando como recursos alimentares para pequenos invertebrados, que se alimentam directamente do hospedeiro ou das epífitas associadas; protecção contra o stress físico e abrigo contra predadores. Desta forma, a estrutura e composição da epifauna e comunidades epífitas podem ser influenciadas por diferentes macroalgas e suas características.

Ao longo dos anos, a introdução de espécies não indígenas aumentou, principalmente devido à globalização do comércio em ilhas oceânicas remotas, pondo em risco os ecossistemas. Os impactos ambientais resultantes de invasões biológicas foram conceptualizados como alterações significativas nos ecossistemas, incluindo a biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas. A existência de uma monitorização contínua é importante, quer para avaliar a evolução das espécies invasivas já identificadas, quer para prevenir e controlar a introdução de novas espécies, que podem prejudicar seriamente as populações nativas e até afectar factores socioeconómicos e a saúde humana. Estudos para compreender e avaliar os impactos das macroalgas nativas e não nativas associadas na diversidade e variabilidade das comunidades epifaunal e epífitas estão a ser realizados.

Palavras-chave: Espécies invasoras; Epifauna; Comunidades epífitas; Impactos ambientais; conservação

Projeto CRYPTO – O que encontramos até agora

Gabriel D.^{1*}, Suzanne Fredericq S.², Teixeira C.E.P.³, Calado H.⁴

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Department of Biology, University of Louisiana at Lafayette, Lafayette, LA 70504-3602, USA

³ Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. Abolição 3207, Meireles 60165-081 Fortaleza, CE - Brasil

⁴ MARE - Marine and Environmental Sciences Centre – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: daniela.l.gabriel@uac.pt

A presença de espécies não indígenas (NIS) é uma das grandes ameaças à biodiversidade marinha, apresentando potenciais impactos não apenas na biodiversidade, mas também na economia e saúde pública. Quando uma espécie não é evidentemente nativa ou introduzida, é referida como criptogénica, uma ocorrência com consequências para a compreensão das invasões biológicas. A sub-região Açores, com 30% da zona economicamente exclusiva da UE, tem 26 espécies de macroalgas ou 6% da sua flora marinha identificada como NIS. Este número pode aumentar quando a origem de 40 outras espécies classificadas como criptogénicas for clarificada. Como várias espécies potencialmente invasivas estão atualmente categorizadas como criptogénicas, é imperativo determinar os seus status para avaliar o seu impacto ecológico e desenvolver planos de gestão. O Projeto CRYPTO pretende discriminar a origem, a distribuição e o risco de algas potencialmente invasoras, com base na aplicação de códigos de barras de ADN, reconstruções filogenéticas, redes de haplótipos e análises filogeográficas, combinados a avaliações históricas e modelação oceânica. Este projeto deverá contribuir para abordar o desafio societal “Ação Climática, Ambiente, Eficiência de Recursos e Matérias-Primas”, do Horizonte 2020 da UE, visando a proteção do ambiente e a conservação do singular ecossistema açoriano. Resultados preliminares serão apresentados.

Palavras-chave: Biodiversidade; estratégias de conservação; educação ambiental; risco invasor; espécies não indígenas.

CRYPTO Project – What we found so far

The presence of non-indigenous species (NIS) is one of the greatest threats to marine biodiversity, presenting potential impacts not only on biodiversity, but also on the economy and public health. When a species is not evidently native or introduced, it is referred to as cryptogenic, an occurrence with consequences for understanding biological invasions. The subregion Azores, with 30% of the EU exclusive economic zone, has 26 species of macroalgae or 6% of its marine flora identified as NIS. This number may increase once the origin of 40 other species that are classified as cryptogenic is clarified. Since many potentially invasive species are currently categorized as cryptogenic, resolving their status is imperative to evaluate their ecological impact and to develop management plans. The CRYPTO Project targets on assessing the origin, distribution and risk of potentially invasive algae, coupled with the application of DNA barcoding, phylogenetic reconstructions, haplotype networks and phylogeographic analyses, coupled with historical assessment and ocean modeling. This project shall contribute to address the EU Horizon 2020's societal challenge “Climate action, environment, resource efficiency and raw materials”, aiming at the protection of the environment and the conservation of unique Azorean ecosystems. Preliminary results will be presented.

Keywords: Biodiversity; conservation strategies; environmental education; invasive risk; non-indigenous species.

Padrões de variabilidade espacial e temporal na alga invasora *Rugulopteryx okamurae* em São Miguel, Açores.

Santos A.^{1*}, Prestes A.², Martins G.¹, Parente M.I.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² cE3c/ABG – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes/Azorean Biodiversity Group & University of the Azores, 9700-042 Angra do Heroísmo, Azores, Portugal

* e-mail: 20142158@uac.pt

As invasões biológicas são consideradas um dos mais importantes fatores para a perda da biodiversidade e com impactes tanto ao nível ecológico como económico. As espécies marinhas não nativas podem tornar-se invasores com consequências ecológicas várias como a perda de espécies nativas, a perda de genótipos nativos, alterações dos habitats e na estrutura das comunidades, alterações na estrutura das cadeias tróficas e processos ecológicos. A macroalga *Rugulopteryx okamurae* é uma espécie relativamente recém-chegada a águas europeias tendo sido observada na zona do estreito de Gibraltar em 2015. Mais recentemente, em 2019, esta alga foi observada pela primeira vez nos Açores, na ilha de São Miguel, e desde essa altura se registou uma proliferação explosiva com um impacte ecológico dramático. Apresenta-se o estudo que se está a desenvolver para avaliar a variabilidade espacial e temporal na estrutura populacional de *R. okamurae*. Para tal irão ser realizadas leituras das abundâncias das comunidades de macroalgas com quadrados de 50x50 em três locais na ilha de São Miguel, a duas profundidades, aos 5 e aos 15 m. As amostragens serão feitas de 3 em 3 meses, em cada estação do ano. Mensalmente serão recolhidos espécimes para observar o seu estado reprodutivo.

Palavras-chave: macroalgas; invasões marinhas; impactes ecológicos; *Rugulopteryx okamurae*; estrutura populacional

Spacial and temporal patterns of variability in the invasive algae *Rugulopteryx okamurae* in São Miguel, Azores.

Biological invasions are one of the main drivers of biodiversity loss, with dramatic ecological and economic impacts. The most conspicuous ecological impacts are loss of native species and genotypes, changes in the ecosystem structure and function, changes in the food webs. Although macroalgae are one of the main groups with high levels of introductions worldwide, their impact is only documented for a restrict group of species, such as *Caulerpa taxifolia*, *Codium fragile* subsp. *fragile*, *Sargassum muticum* e *Undaria pinnatifida*. The macroalgae *Rugulopteryx okamurae* is a relatively new arrival in the European waters. However, already exhibits an explosive behaviour in the Gibraltar strait since 2015. This algae was first recorded in the Azores in 2019, and since then it appears to have a dramatic ecological impact. This study intends to document the spacial and temporal variability of the population structure of *R. okamurae*. Abundance of macroalgae communities will be read using 50x50 quadrats, in three different sites in São Miguel Island, at two depths, 5 and 15 m. The readings will be made from 3 to 3 months, in each season. Monthly specimens will be collected to analyse their reproductive state.

Keywords: macroalgae; marine invasions; ecologic impacts; *Rugulopteryx okamurae*; population structure

Espécies marinhas não-indígenas nos Açores: análises ambientais e moleculares

Rodrigues A.^{1*}, Costa A.C.^{1,2}, Parente M.I.^{1,2}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: ana.mf.rodrigues@uac.pt

Na União Europeia, no âmbito da Directiva Quadro Estratégia Marinha, um dos descritores de qualidade para o Bom Estado Ambiental das águas marinhas e oceânicas, é a presença e o impacto de espécies não-indígenas (NIS). As NIS podem ameaçar a biodiversidade ao invadir habitats anteriormente ocupados por espécies indígenas e provocar alterações na estrutura ecológica das comunidades nativas.

Nos Açores, foram já reportadas cerca de 85 NIS marinhas. As regiões costeiras açorianas suportam uma biodiversidade marinha única que proporciona meios de subsistência, como a pesca e o turismo. Por serem ilhas oceânicas, são especialmente vulneráveis à presença e à chegada de novas NIS devido às características biogeográficas intrínsecas, à dependência do transporte marítimo, e importância no tráfego marítimo transatlântico de recreio, o qual se considera o principal vector de introdução de NIS na região.

Este projecto tem como objectivo geral contribuir para o estudo das NIS e avaliar o risco de invasão de espécies marinhas nos Açores. O plano de trabalho engloba modelação da distribuição espacial de NIS, amostragens *in situ*, recolha de ADN ambiental e posterior aplicação de técnicas moleculares que permitam detectar a presença de NIS marinhas e avaliação do impacto das NIS nas comunidades bentónicas locais.

Palavras-chave: Açores; espécies marinhas não-indígenas; distribuição espacial; ADN ambiental; técnicas moleculares

Marine non-indigenous species in the Azores: environmental and molecular assessments

Under the scope of the European Marine Strategy Framework Directive, one of the quality descriptors for Good Environmental Status of European sea and ocean waters is the presence and impacts of non-indigenous species (NIS). NIS can disturb local biodiversity by invading once indigenous species habitat and change native community structures.

The number of marine NIS reported to the Azores is around 85 being this region the most impacted one in Portugal. Azorean coastal regions are acknowledged for their ecological and socio-economic importance as support for marine biodiversity and related livelihoods, like fisheries and tourism. These islands are especially vulnerable to the presence and arrival of more NIS due to its intrinsic biogeography, to the dependence of shipping, and its relevance for transatlantic yachting which has been considered to be the main vector for the introduction of NIS in the region.

This project, aims generally to contribute to the study of NIS and to evaluate the risk of species invasions in the Azores. The work plan includes NIS habitat spatial distribution modelling, *in situ* sampling, the use of environmental DNA and molecular tools for detection of marine NIS and investigating marine NIS impact on local benthic communities.

Keywords: Azores; marine non-indigenous species; spatial distribution; environmental DNA; molecular tools

Uma abordagem de avaliação da paisagem marinha: perspectivas turísticas, conservacionistas e educativas

Botelho, A.Z.^{1,2*}, Torres, P.¹, Silva, F.³, Ventura, M.A.^{1,2}, Nunes, J.C.², Borges, P.², Parente, M.I.^{1,2}, Seijo, C.¹, Costa, A.C.^{1,2}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal.

² Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade dos Açores, Rua da Mãe de Deus 9500-321 Ponta Delgada, Açores, Portugal

³ Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril, Centro de Estudos Geográficos, IGOT, Universidade de Lisboa, CITUR, Estoril – Portugal

* e-mail: andrea.zc.botelho@uac.pt

Os Açores possuem características de paisagens naturais únicas com enorme potencial para o turismo, com destaque para o turismo de natureza, onde se inserem as atividades de mergulho, canyoning, coasteering. O projecto SCAPETOUR consiste na avaliação e valorização das paisagens costeiras e marinhas, numa perspectiva turística, mas também em perspectivas de conservação e educativa. A avaliação é efectuada com base numa análise multicritério (aplicada para priorizar os locais/trilhos), que combina critérios, entre outros, relacionados com a biodiversidade e geodiversidade, acessibilidades, usos, património cultural, estatuto de conservação, e impactos. A pontuação de cada local está dependente das características existentes, mas vai variar em função da abordagem utilizada. Um percurso avaliado sob o ponto de vista turístico, não vai depender dos mesmos factores que um percurso a conservar (ex. acessibilidade *versus* importância ecológica). Assim é possível atribuir um coeficiente de ponderação distinto aos indicadores integrados em cada conjunto de critérios, de modo a aumentar o valor atribuído de algumas das variáveis em função de uma fruição turística, ou de um interesse conservacionista, ou apenas como intuito relacionado com a educação. Esta abordagem metodológica será aplicada a alguns trilhos nos Açores, mas também pode ser utilizada para a identificação e valorização das áreas mais relevantes noutras regiões.

Palavras-chave: Paisagem marinha; Biodiversidade; Geodiversidade; Turismo

An approach to Seascape assessment: touristic, conservation and education perspectives

The Azores have unique natural landscapes with enormous potential for tourism, with emphasis on nature tourism, where diving, canyoning and coasteering activities are included. The SCAPETOUR project consists of the assessment and enhancement of tourist coastal and marine landscapes, but also in the perspective of conservation and education. The is carried out on the basis of a multi-criteria analysis (applied to prioritize the sites/tracks), which combines the assessment, among others, related to biodiversity and geodiversity, accessibility, uses, cultural heritage, conservation status, and impacts. The evaluation of each location depends on the existing characteristics but will vary depending on the approach. An evaluation for plain touristic purposes might not depend on the same factors as one for conservation interest (eg accessibility *versus* ecological relevance. It is possible to attribute different weighting factors to selected set of criteria, in order to increase the value attributed for touristic enjoyment, or recreation or a conservation, or just education purposes. This methodological approach will be applied to some trails in the Azores, but it can also be used to identify and enhance the most relevant areas in other regions.

Keywords: Seascapes; Biodiversity; Geodiversity; Tourism

Envolvimento das ONGA na gestão do turismo em destinos insulares atlânticos

Ventura M.A.^{1*}, Costa A.C.¹, Casimiro D.¹, Botelho A.Z.¹

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: maria.am.ventura@uac.pt

As Organizações não-governamentais de ambiente (ONGA) permitem o envolvimento da sociedade civil em áreas fulcrais para o seu desenvolvimento. Em destinos insulares, o turismo surge como uma solução para equilibrar a sua frágil economia. Mas sendo estas regiões hotspots de biodiversidade e geodiversidade, é necessário acautelar os impactos negativos que as atividades recreativas podem ter, em áreas protegidas. As ONGA podem desempenhar um papel fulcral na gestão das atividades turísticas, cuidando para compatibilizar turismo com conservação das bio e geodiversidade locais, dois atributos dos quais depende a qualidade da oferta turística em ilhas. Para este estudo, considerámos três arquipélagos Atlânticos: Açores (Portugal), Cabo Verde, Fernando de Noronha (Brasil). A metodologia baseou-se na realização de entrevistas presenciais com os responsáveis das ONGA com interesse para o estudo, existentes em cada um dos arquipélagos. Os nossos resultados mostram que o envolvimento das ONGA na gestão das atividades de turismo na natureza, varia entre os vários arquipélagos, sendo em geral maior nas regiões com ONGA mais consolidadas.

Palavras-chave: Açores; Cabo Verde; Fernando de Noronha; ONGA; Gestão do turismo

Involvement of ENGOS in tourism management in Atlantic island's destinations

Environmental Non-Governmental Organizations (ENGOS) allow the involvement of civil society in key areas for its development. In island destinations, tourism appears as a solution to balance their fragile economy. But as these regions are hotspots of biodiversity and geodiversity, it is necessary to guard against the negative impacts that recreational activities can have on protected areas. ENGOS can play a key role in the management of tourist activities, taking care to make tourism compatible with the conservation of local bio and geodiversity, two attributes on which the quality of tourism on islands depends. For this study, we considered three Atlantic archipelagos: Azores (Portugal), Cape Verde, Fernando de Noronha (Brazil). The methodology was based on conducting face-to-face interviews with those responsible for the ENGOS interested in the study, existing in each of the archipelagos. Our results show that the involvement of ENGOS in the management of nature tourism activities varies between the various archipelagos, being generally higher in regions with more consolidated ENGOS.

Keywords: Azores; Cabo Verde; Fernando de Noronha; ENGO; Tourism management

The importance of including marine palaeontological data in global open databases

Ávila S.P.^{1,2,3*}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

² MPB – Marine Palaeontology and Biogeography Lab, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

³ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal

* e-mail: sergio.pa.marques@uac.pt

As bases de dados abertas globais estão a tornar-se, progressivamente e de forma acelerada, mais precisas e úteis do que nunca. Para os taxa atual, bases de dados como o GBIF, WoRMS, Fishbase ou AlgaeBase são cada vez mais usadas como ferramentas-chave por taxonomistas e ecologistas em estudos evolutivos; já no que diz respeito ao registo fóssil, o Paleobiology Database é a base de dados mais utilizada para a espécies fósseis e a estudos paleontológicos; finalmente, para estudos moleculares, o GenBank é o padrão para sequências de nucleotídeos e sua tradução em proteínas. No entanto, nenhuma destas bases de dados é de fácil utilização para estudos biogeográficos. Nesta comunicação, será apresentada uma proposta para a construção de uma nova base de dados global, incorporando as melhores opções disponíveis das atuais bases de dados de espécies fósseis bem como de taxa recentes.

Palavras-chave: Açores; Ecologia; Economia; Floresta; Gestão

The importance of including marine palaeontological data in global open databases

Global open databases are becoming more accurate and useful than ever. For extant taxa, GBIF, WoRMS, Fishbase and AlgaeBase are increasingly being used as key tools by taxonomists and ecologists for their evolutionary studies, whereas the Paleobiology Database is the most used database for the fossil record description and palaeontological studies; finally, for molecular studies, GenBank is the standard for nucleotide sequences and their protein translation. However, none of these databases is easy to use for biogeographic studies. In this presentation, a proposal for a new global dataset will be provided, incorporating the best options available from the fossil- and recent-taxa databases.

Keywords: Azores; Ecology; Economy; Forest; Management

(Paleo)Biodiversidade digital

Madeira P.^{1*}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

* e-mail: tamissa@hotmail.com

Infraestruturas digitais, como bases de dados online, facilitam a interação entre interlocutores não só dentro da comunidade científica, mas também entre esta e comunidade em geral. Atualmente, o conhecimento em paleo(bio)diversidade é aplicado com diversos objetivos, desde puramente académicos (ex., criação de modelos sobre o impacto das mudanças climáticas), por agências dedicadas à conservação (ex., desenho de políticas de conservação e desenvolvimento) e educação (ex., desenho de currículos escolares) a empresas privadas (ex., criação de novos produtos turísticos). O projeto *Macaronesian Paleobiodiversity e-Infrastructure* (MPDb) propõe a implementação e gestão de um infraestrutura digital dedicada ao registo fóssil dos arquipélagos que compõem a Macaronésia (Açores, Madeira, Selvagens, Canárias e Cabo Verde). Tem como objetivo criar uma plataforma otimizada para o acesso e partilha de conhecimento científico, proporcionando aos utilizadores informações atualizadas e precisas sobre a paleobiodiversidade local e regional. O MPDb pretende também constituir uma poderosa ferramenta a nível local e regional para a formulação de políticas eficazes, para a promoção e conservação do património paleontológico da Macaronésia.

Palavras-chave: Paleobiodiversidade; Macaronésia; Infraestruturas digitais

Digital (Palaeo)Biodiversity

Digital infrastructures, such as online databases, facilitate interaction not only within the scientific community, but also between scientists and non-scientists. Palaeo(bio)diversity information is currently being applied in a diverse array of purposes, from pure academic (e.g., modelling effects of climate change), by agencies dedicated to conservation (e.g., designing conservation-development policies) and education (e.g., designing educational curriculums) to private companies (e.g., designing new touristic products). The project *Macaronesian Palaeobiodiversity e-Infrastructure* (MPDb) proposes the implementation and management of a virtual e-facility dedicated to the fossil record of the archipelagos that compose the Macaronésia (Azores, Madeira, Selvagens, Canary Islands and Cabo Verde). It aims to create a platform for optimal accessibility and sharing of scientific knowledge, providing the project's end-users with updated and accurate information on local and regional palaeobiodiversity. MPDb also aims to constitute a powerful tool at local and regional level for effective policymaking, for the promotion of the palaeontological heritage of the Macaronésia and to foster its conservation.

Keywords: Palaeobiodiversity; Macaronésia; Digital infrastructures

Paleobiogeografia dos arquipélagos do Atlântico NE durante o Último Estádio Interglacial (MIS 5e): análise aos moluscos marinhos bentónicos de forma a responder ao enigma da Macaronésia como unidade biogeográfica marinha

Melo C.S.^{1,2,3,4*}, Ávila S.P.^{2,4,5}

¹ Departamento de Geologia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

² CIBIO – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, Açores, Portugal

³ Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

⁴ MPB – Marine Palaeontology and Biogeography Lab, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Campus de Ponta Delgada, Apartado 1422, 9501-801 Ponta Delgada, Açores, Portugal

⁵ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, Porto, Portugal

* e-mail: casm.azores@gmail.com

Examinamos aqui o estatuto da Macaronésia como unidade biogeográfica marinha durante o Último Estádio Interglacial (UEI) e preenchemos a lacuna de conhecimento sobre como esta unidade evoluiu desde o Plioceno. Os dados dos moluscos marinhos bentónicos do UEI resultaram de recolhas de campo realizadas nos arquipélagos dos Açores, Canárias e Cabo Verde, e em Masseria S. Pietro (Taranto) em Itália, juntamente com dados bibliográficos do Atlântico e do Mediterrâneo. A compilação dos dados resultou em 1 118 táxons específicos de moluscos marinhos do Atlântico e do Mediterrâneo e os dendrogramas representando as semelhanças paleobiogeográficas do UEI entre as áreas foram comparados com aqueles obtidos para dados atuais, para detectar mudanças nas afinidades biogeográficas. Durante o UEI, as faunas de moluscos dos arquipélagos das Canárias e de Cabo Verde faziam parte da mesma província tropical Africana-Occidental Mediterrânica (Plistocénico Tardio), enquanto as dos arquipélagos dos Açores, Madeira e Selvagens faziam parte da província subtropical Franco-Ibérico (Plistocénico Tardio). Isto contrasta com a situação atual, onde as ecorregiões marinhas subtropicais/temperadas quentes dos Açores e da “Webbnésia” estão biogeograficamente separadas da subprovíncia biogeográfica de Cabo Verde, que pertence à província biogeográfica tropical da África Ocidental.

Palavras-chave: Biogeografia, províncias marinhas, dendrogramas, Último Estádio Interglacial, Macaronésia

Palaeobiogeography of the NE Atlantic archipelagos during the Last Interglacial (MIS 5e): a molluscan approach to the conundrum of Macaronesia as a marine biogeographic unit

We here examine the status of Macaronesia as a marine biogeographic unit during the Last Interglacial (LIG) and fill the gap in knowledge on how this unit has evolved since the Pliocene. Data from the LIG shallow-water marine molluscs was obtained from field surveys performed in the Azores, Canaries and Cabo Verde archipelagos, and from Masseria S. Pietro (Taranto) in Italy, coupled with data taken from bibliographic information from the Atlantic and Mediterranean. A large dataset was compiled containing 1,118 specific taxa of Atlantic and Mediterranean shallow-water marine molluscs and the dendrograms depicting the LIG palaeobiogeographic similarities between areas were compared with those obtained for present-day data, to spot for changes in biogeographic affinities. During the LIG, the molluscan faunas of the Canary and Cabo Verde archipelagos were part of the same tropical Late Pleistocene Mediterranean West-African Province, while the ones of the Azores, Madeira and Selvagens archipelagos would be part of the subtropical Late Pleistocene French-Iberian Province. This contrasts with the present-day situation, where the subtropical/warm temperate Azores and “Webbnesia” marine ecoregions are biogeographically separated from the Cabo Verde biogeographic subprovince, belonging to the West African Tropical biogeographic province.

Keywords: Biogeography, marine provinces, dendrograms, Last Interglacial, Macaronesia

Recifes algais dos Açores: o exemplo da ilha de Santa Maria

Rebelo A.C.^{1,2,3*}

¹ Divisão de Geologia Marinha, Instituto Hidrográfico, Rua das Trinas 49, 1249-093 Lisboa, Portugal

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal

³ SMNS – Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Germany

* e-mail: acfurtadorebelo@gmail.com

As algas coralinas crostosas são algas vermelhas não geniculadas (Rhodophyta) que produzem talos de Mg-calcite, crescendo como estruturas estáveis, conhecidas como estruturas algais, recifes algais ou Coralligène, ou crescendo em torno de um núcleo para formar nódulos de vida livre, os rodólitos. Em recifes e outros ambientes, as algas coralinas incrustantes também são importantes provedoras de habitat para muitas espécies bentónicas, incluindo várias espécies com interesse económico. Além disso, as algas coralinas incrustantes são um dos mais importantes produtores, a nível mundial, de carbonato de cálcio (depois dos recifes de coral, para os quais também contribuem) e no Oceano Atlântico, na quase ausência de recifes de coral, constituem mesmo o próprio recife, exclusivamente ou em conjunto com outros organismos incrustantes, como corais, briozoários, serpulídeos e moluscos. Enquanto as estruturas recifais constituídas por algas coralinas incrustantes são bem conhecidas em ambientes oceânicos atuais, descrições de representantes fósseis ainda são incomuns. A ilha de Santa Maria nos Açores é notavelmente rica em sedimentos fossilíferos marinhos expostos e sucessões vulcânicas submarinas. Acumulações Pleistocénicas formadas por algas coralinas crostosas desenvolveram-se tanto na costa norte como na costa sul da ilha, e até agora foram erguidas para as posições atuais que variam entre 2 e 7,4 m acima do nível médio do mar. Este tipo de ambiente é raro em meios insulares, revelando o local de estudo como afloramentos-chave importantes para o estudo de recifes algais em latitudes médias e ambientes oceânicos durante o clima mais quente do último interglacial, fornecendo informações adicionais sobre as condições predominantes durante esta fase climática.

Palavras-chave: Algas coralinas; Ilhas vulcânicas; Ecologia; Transporte na plataforma; Biodiversidade marinha

Algal reefs from the Azores: the example of Santa Maria Island

Crustose coralline algae are non-geniculate red algae (Rhodophyta) that produce Mg-calcite thalli, growing either as stable buildups, known as algal ridges, algal reefs or Coralligène, or growing around a nucleus to form free-living nodules known as rhodoliths. In reefal and other settings, crustose coralline algae are also key habitat providers to many benthic species, including several species with economic interest. Moreover, crustose coralline algae are one of the world's most important calcium carbonate producers (second only to coral reefs, to which they also contribute) and in the Atlantic Ocean, in the near-absence of coral reefs, they even constitute the most important reef builders, either on their own or together with other encrusting organisms such as corals, bryozoans, serpulids and molluscs. Whereas buildups constituted by crustose coralline algae are well known from present oceanic settings, descriptions of fossil representatives are still uncommon. Santa Maria Island in the Azores is remarkably rich in exposed marine fossiliferous sediments and submarine volcanic successions. Pleistocene buildups formed by crustose coralline algae developed both on the north and south coasts of the island, and were hitherto uplifted to the present positions that range between 2 and 7.4 m above present mean sea-level. This kind of environment is rare on island settings unveiling the study site as key outcrops relevant to the study of algal reefs at mid-latitudes and mid-ocean settings during the warmer climate of the Last Interglacial, providing additional information on the conditions that were prevalent during this climatic stage.

Keywords: Coralline algae; Volcanic Islands; Ecology; Shelf transport; Marine biodiversity

Conectividade das populações açorianas de *Cingula trifasciata* (Gastropoda: Rissoidae)

Baptista L.^{1,2,3,4*}, Meimberg H.¹, Ávila S.P.^{2,3,4,5}, Santos A.M.^{4,6}, Curto M.^{1,7}

¹ Institute for Integrative Nature Conservation Research, University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna, Austria

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Pólo dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Azores, Portugal

³ MPB-Marine Palaeontology and Biogeography Lab, Universidade Dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Azores, Portugal

⁴ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua Do Campo Alegre, 1021/1055, 4169-007 Porto, Portugal

⁵ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Azores, Portugal

⁶ Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, CIBIO, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal

⁷ MARE, Marine and Environmental Sciences Centre, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

* e-mail: laracbaptista@hotmail.com

A distribuição de espécies no meio marinho é influenciada pela sua capacidade dispersiva. No Nordeste Atlântico, o Arquipélago dos Açores alberga vários invertebrados marinhos que inesperadamente mantêm fluxo génico com populações distantes, processo com profundas implicações evolutivas e biogeográficas. Os mecanismos e fatores determinantes da dinâmica populacional e estrutura genética de espécies não-planctotróficas nos Açores são ainda pouco conhecidos. Para melhor entender os fatores influenciadores e dinâmica inter-arquipelágica, estudamos a estrutura populacional do rissóideo *Cingula*. Combinando abordagens moleculares, os nossos dados sugerem diferenciação entre populações insulares e continentais de *C. trifasciata*, detentando potencial diversidade críptica. De forma singular, a capacidade dispersiva, tipo de habitat, e correntes oceanográficas de escala fina parecem ser determinantes para a estrutura populacional de *C. trifasciata* nos Açores. Adultos de tamanho reduzido facilmente iniciam o processo de jangada (“rafting”) e indivíduos habitando o coberto algal são mais suscetíveis a dispersa, mesmo nos típicos habitats de reduzido hidrodinamismo. Os padrões de circulação podem criar rotas para as jangadas, nomeadamente entre populações geograficamente distantes. Os nossos resultados mostram que padrões não-anticipados de fluxo génico podem surgir num arquipélago remoto, pelo que o conhecimento da vida marinha nestas áreas está longe de ser totalmente compreendido.

Palavras-chave: Estrutura populacional, SSR-GBAS, Especiação, Fatores influenciadores

Connectivity of the Azorean populations of *Cingula trifasciata* (Gastropoda: Rissoidae)

In the marine realm, distribution of species is influenced by their dispersal ability. In the NE Atlantic, the Azores Archipelago hosts many marine invertebrates that unexpectedly maintain gene flow among distant populations, with complex evolutionary and biogeographic implications. The mechanisms and factors underlying the population dynamics and genetic structure of Azorean non-planktotrophic species are, however, still poorly understood. The population structure of the rissoid *Cingula trifasciata* was studied to better understand drivers and intra-archipelagic dynamics. Coupling molecular methodologies, our results suggest the differentiation between insular and continental populations of *C. trifasciata*, detecting potential cryptic diversity. In unique ways, dispersal ability, habitat type, and small-scale oceanographic currents appear to be the key drivers of *C. trifasciata*'s population structure in the Azores. Small-size adults easily engage in rafting and individuals inhabiting algal mats are more prone to dispersal, even in the typical low hydrodynamics habitats. Sea-surface circulation might create dispersal pathways for rafts, even between widely separated populations. Our results show that gene flow of a marine non-planktotrophic gastropod within a remote archipelago can reveal unanticipated patterns, such that the understanding of life in these areas is far from well-understood.

Keywords: Population structure, SSR-GBAS, Speciation, Influencing factors

PARTICIPANTES

Almeida Peña C.	16	Martel Quintana A.	16
Alves L.	26	Martins G.	30
Ávila S.P.	34, 36, 38	Matias M.G.	11
Azevedo J.	18	Meimberg H.	38
Balibrea A.	20	Melo C.S.	36
Baptista L.	38	Mendes A.	24
Behr A.	24, 27	Micael J.	27
Borges P.	32	Mort M.E.	7
Borges Silva L.	2, 3	Moura M.	2, 3, 4, 6, 7
Botelho A.Z.	23, 24, 25, 27, 28, 32, 33	Nunes J.C.	32
Calado H.	29	Olangua-Corral M.	1, 4
Cascalho J.	24	Onofre A.O.	9
Casimiro D.	33	Parente M.I.	24, 25, 27, 30, 31, 32
Castaño D.	25	Pavão D.C.	5
Cordeiro R.	17, 18	Plas S.	12
Costa A.C.	23, 24, 25, 27, 31, 32, 33	Pontevedra-Pombal X.	15
Crawford D.J.	7	Prestes A.	30
Cruz J.	28	Quadros S.	10
Curto M.	38	Raposeiro P.M.	12, 13, 14, 15, 20
Dias E.F.	17, 19	Raposo V.	9, 10
Elias R.B.	2, 3, 5, 7	Rebelo A.C.	37
Engblom J.	5	Rego R.M.C.	4
Febles R.	4	Resendes R.	4
Ferreira V.	20	Ritter C.	12
Fonseca A.	17, 18, 19	Rodrigues A.	24, 31
Franco J.	9	Romano C.G.	7
Freitas D.	24	Roxo G.	2, 3
Gabriel D.	29	Santos A.	30
Gómez Pinchetti J.L.	16	Santos A.I.	25
Gonçalves V.	12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20	Santos A.M.	38
Guerra H.	24	Santos S.	14
Horta Lopes D.	9	Seijo C.	25, 32
Jevšenak J.	5	Sequeira M.M.	7
Johansen J.	17	Silva F.	23, 32
Jorge Lopes R.	8	Silva L.	2, 3, 4, 5, 6, 7
Kaštovský J.	17	Sousa R.	10
Kelly J.K.	7	Souto M.	14, 15
Kerbs B.	7	Suzanne Fredericq S.	29
Ladle R.J.	21	Teixeira C.E.P.	29
Larrea A.	25	Torres P.	23, 25, 32
Louro J.	28	Urbatzka R.	17
Luz R.	17, 18, 19	Vasconcelos V.	17, 18
Madeira P.	35	Ventura M.A.	23, 25, 32, 33
Mantilla P.	22	Vieira Â.	6
Marí M.A.	7		

SPRING SEMINAR **BIO** ISLE

Seminário - Biodiversidade e Ilhas

A atividade do CIBIO-Açores partilhada entre os investigadores e a sociedade em geral



FCT
FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DOS AÇORES



UAc
UNIVERSIDADE
DOS AÇORES



**GOVERNO
DOS AÇORES**



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional

FCT Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia