

# CIÊNCIA NOS AÇORES

que  
futuro?



## JORNADAS

PONTA DELGADA . 07-08 JUNHO'2013

LIVRO DE ACTAS

## Comissão Científica

### **Doutor José Manuel Viegas de Oliveira Neto Azevedo**

Professor Auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade dos Açores (UAç)  
Preside às Jornadas

### **Doutora Gilberta Margarida de Medeiros Pavão Nunes Rocha**

Professora Catedrática do Departamento de História, Filosofia e C. Sociais da UAç

### **Doutor Nelson José de Oliveira Simões**

Professor Catedrático do Departamento de Biologia da UAç

### **Doutor Paulo Alexandre Vieira Borges**

Professor Auxiliar com Agregação do Departamento de Ciências Agrárias da UAç

### **Doutor Ricardo da Piedade Abreu Serrão Santos**

Investigador Principal do Departamento de Oceanografia e Pescas da UAç

### **Doutor Pedro Miguel Valente Mendes Raposeiro**

Bolseiro Pós-Doutorado do Departamento de Biologia da UAç

## Comissão Organizadora

### **Dr. Fábio Vieira**

Adjunto do Sr. Secretário Regional da Educação, Ciência e Cultura

### **Dr. João Gregório**

Diretor de Serviços do Serviço de Ciência da Secretaria Regional da Educação, Ciência e Cultura

### **Mestre Francisco Pinto**

Vogal do Conselho Administrativo do Fundo Regional para a Ciência

### **Dr.ª Antónia Ribeiro**

Técnica superior do Serviço de Ciência da Secretaria Regional da Educação, Ciência e Cultura

Nota: A aplicação das normas do Acordo Ortográfico foi deixada ao critério de cada autor.

<b>03. CIÊNCIAS EXATAS E DA ENGENHARIA .....</b>	<b>181</b>
Investigação e formação realizada no âmbito do Departamento de Matemática da Universidade dos Açores.....	183
Research and teaching conducted within the Department of Mathematics of the University of the Azores	
Elisabete Raposo Freire	
Tópicos atuais de investigação no Departamento de Ciências Tecnológicas e Desenvolvimento.....	187
Current scientific research within the Department of Technological Sciences and Development	
H. C. Vasconcelos, A. M. L. Seca, E. Lima, J. Baptista, L. Marques Paz, M. C. Barreto, M. G. Meirelles e M. L. Pavão	
Deterioração por Corrosão em Ambientes Arquipelágicos .....	195
Corrosion Damages in Archipelagic Environments	
H. C. Vasconcelos	
Aproveitamento de Resíduos - Protecção Ambiental e Valorização .....	199
Utilization of Waste - Environmental Protection and Enhancement	
Nelson Simões, Mário Teixeira e Carla Cabral	
Pesquisa e Inovação de Bio-pesticidas .....	205
Research and Innovation in Bio-insecticides	
Nelson Simões, Duarte Tobarro, Natesan Balasubramanian, Mário Teixeira, Mónica Martinez Avila, Fatma Driss, Ricardo Ferreira, Carla Cabral e Luísa Oliveira	
GameFramework .....	211
GameFramework	
Hélia Guerra, Luís Mendes Gomes, Helena Melo, Matthias Funk e Lázaro Raposo	
Análise do Potencial Eólico para o Desenvolvimento Sustentável: o Caso da Terceira.....	219
Analysis of the Wind Potential for the Sustainable Development: Terceira island Case Study	
A. Rodrigues, V. Silva, C. Silva e T. Dentinho	
Oportunidades para o Desenvolvimento da Aquacultura de Macroalgas nos Açores .....	225
Opportunities for Seaweed Aquaculture Development in the Azores	
Rita F. Patarra, Alejandro H. Buschmann e Ana I. Neto	
<b>Cultivo Intensivo de Microalgas na Região Autónoma dos Açores: uma Abordagem Biotecnológica Integrada.....</b>	<b>229</b>
<b>Intensive Growth of Microalgae in the azores: an Integrated Biotechnological Approach</b>	
<b>Xavier E. D., Mota G., Teves L., Reis A., Azevedo J. M. N. e Neto A. I.</b>	
Valorização Económica da Água na ilha Terceira.....	233
Economic Valuation of Water in Terceira Island	
Gisele Evangelho Toste Lourenço	
Biotecnologia e Alimentos Tradicionais: contributos socio-económico e ecológico e potencialidades para a inovação.....	239
Biotechnology & Traditional Food Products: Socio-economic & ecologic contributions & potential for innovation	
J. Marcelino Kongo, Ana Borges, Harpreet Singh, Manuela Cabral, Natália Medeiros, João Leite, Pedro Louro, Ana Partidário, Isabel Duthoit e Duarte Pontes	
Desperdícios da indústria açoriana: Potencialidades e Oportunidades .....	245
Wastes from Azorean Industry: Possibilities and Opportunities	
J. Baptista, J. Matos, E. Lima, M. G. Silveira, L. Marques Paz e L. Paiva	
Projecto ReAVA – “Caracterização da reactividade potencial de agregados vulcânicos do arquipélago dos Açores: implicações na durabilidade do betão”.....	249
The ReAVA project – “Characterization of potential reactivity of the volcanic aggregates from Azores archipelago: implications on the durability of concrete structures	
Sara Medeiros e João Carlos Nunes	

Xavier E. D.<sup>1,2</sup>, Mota G.<sup>3</sup>,  
Teves L.<sup>3</sup>, Reis A.<sup>4</sup>,  
Azevedo J. M. N.<sup>1,2</sup> e Neto A. I.<sup>1,2</sup>

---

emanueltavier@uac.pt

<sup>1</sup> Centro de Investigação de Recursos Naturais (CIRN), Universidade dos Açores  
9501-801 Ponta Delgada, Açores, Portugal

<sup>2</sup> Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR)  
Rua dos Bragas 289  
4050-123 Porto, Portugal

<sup>3</sup> Algicel - Biotecnologia e Investigação  
Rua do Loreto 9 Apartamento 55  
9501 Ponta Delgada, Açores, Portugal

<sup>4</sup> Laboratório Nacional de Energia e Geologia,  
I.P. (LNEG) Estrada do Paço do Lumiar, 22  
1649-038 Lisboa

## Cultivo Intensivo de Microalgas na Região Autónoma dos Açores: uma Abordagem Biotecnológica Integrada

### Intensive Growth of Microalgae in the azores: an Integrated Biotechnological Approach

#### Resumo

As microalgas são os organismos fotossintéticos de maior produtividade. A sua grande diversidade metabólica e fisiológica torna-as na fonte sustentável de uma grande variedade de produtos com interesse comercial. Nos últimos anos, muito interesse tem sido focado no potencial biotecnológico das microalgas, principalmente devido à identificação de diversas substâncias sintetizadas por estes organismos.

Várias espécies são cultivadas comercialmente em alguns países, sendo a biomassa produzida utilizada como fonte de produtos para aplicação na indústria de alimentos, farmacêutica, médica, nutracêutica, cosmética e aquacultura.

Apesar do crescente interesse internacional na biotecnologia de microalgas, a investigação nesta área no Arquipélago dos Açores está ainda numa fase inicial. Mesmo assim, os resultados obtidos na produção de astaxantina a partir de *Haematococcus pluvialis* foram extremamente promissores e deverão levar ao desenvolvimento de um projeto de investimento ainda no corrente ano.

Atualmente está em curso um estudo que visa identificar e isolar estirpes autóctones de microalgas e valorizar o respetivo potencial biotecnológico na produção de metabolitos de elevado interesse comercial, utilizando como forma de produção de biomassa o cultivo em fotobioreactores submetidos às condições edafoclimáticas dos Açores.



## Abstract

Microalgae are the photosynthetic organisms of highest productivity. Their vast physiological and metabolic diversity has been the sustainable source of a variety of products with commercial interest. In recent years, much interest has been focused on the biotechnological potential of microalgae, mainly due to the identification of various substances synthesized by these organisms.

In certain countries several species are grown commercially where biomass is produced and utilized as a source of products for application in the food, medical, pharmaceutical, nutraceutical and cosmetic industries, and aquaculture.

Research in this area in the Azores Archipelago is still in an initial phase. However, the results for the production of astaxanthin from *Haematococcus pluvialis* were promising and should lead to the development of an investment project in the current year.

Currently a study is in progress which aims to identify and isolate native strains of microalgae and enhance the respective biotechnological potential for the production of metabolites of high commercial interest, using photobioreactors for biomass production adapted to the edaphoclimatic conditions of the Azores.

As microalgas são organismos simples, principalmente aquáticos, microscópicos e fotossintéticos, que vivem em ambientes salinos ou de água doce e que convertem a luz solar, água e dióxido de carbono em biomassa (Ozkurt, 2009). São também os maiores produtores terrestres, consideradas responsáveis por, pelo menos, 60% da produção primária da Terra (Chisti, 2004).

O número de espécies de microalgas existentes é ainda desconhecido. Encontram-se citações relatando que podem existir entre 200.000 até alguns milhões de representantes destes organismos. Esta elevada diversidade traduz-se numa elevada variabilidade a nível bioquímico, pelo que as microalgas são fonte de uma quantidade ilimitada de produtos naturais (Norton, 1996; Pulz & Gross, 2004).

Apesar do crescente interesse internacional na biotecnologia de microalgas, a investigação nesta área no Arquipélago dos Açores está ainda numa fase inicial. Este tipo de estudos apenas foi realizado na Região recentemente pelo projeto “FICOIL (M5.2.2/1/003/2007) - Unidade piloto de produção de óleo vegetal a partir de microalgas – uma solução na produção de biocombustíveis” cofinanciado pela Direção Regional da Ciência e Tecnologia do Governo dos Açores e pela ALGICEL – Biotecnologia e Investigação. O projeto apostou na ligação entre o tecido empresarial e investigadores da Universidade dos Açores na procura de uma solução económica e amiga do ambiente para a produção de microalgas. Os resultados obtidos na produção de astaxantina (suplemento alimentar antioxidante) a partir da espécie *Haematococcus pluvialis* Flotow foram extremamente promissores, demonstraram claramente que as condições ambientais locais do Arquipélago dos Açores são adequadas para uma produção em grande escala desta espécie. Isto levou à apresentação de um projeto de investimento que, em dezembro de 2012, foi reconhecido pelo Governo dos Açores como sendo de interesse estratégico para a Região (PIR). Este projeto, que terá a dupla valência de cultivo de microalgas para produção de astaxantina e de remoção de microalgas de massas de água eutrofizadas, assume um carácter manifestamente inovador para o tecido económico regional, prevendo a criação de 12 postos de trabalho.

A investigação na área da biotecnologia de microalgas tem evoluído recentemente para a utilização de espécies nativas de microalgas em substituição das estirpes comerciais. As espécies locais estão evolutivamente mais adaptadas aos fatores bióticos e abióticos prevacentes e portanto, deverão ser consideradas potenciais candidatos às produções locais (Wilkie, 2011).

Um estudo recente de Xavier et al. (2012) revelou vantagem na utilização de estirpes locais dos Açores de microalgas uma vez que garantem maiores produtividades em termos de biomassa e acumulação de carotenóides. Neste contexto, surgiu o projeto de doutoramento “M3.1.2/F/027/2011 - Potencial de Cultivo Intensivo de Microalgas de Elevado Valor Económico, Energético e Social na Região Autónoma dos Açores: uma abordagem biotecnológica integrada”, que visa identificar estirpes autóctones de microalgas e valorizar o respetivo potencial biotecnológico na produção de metabolitos de elevado interesse comercial, utilizando como forma de produção de biomassa o cultivo em fotobioreactores submetidos às condições edafoclimáticas dos Açores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chisti Y, 2004. Microalgae: our marine forests. Book reviews. RICHMOND, A. (Ed). Handbook of microalgal culture: Biotechnology and Applied Phycology. Oxford: Blackwell Science. pp 566.

Norton TA, Melkonian M, & Andersen RA, 1996. Algal biodiversity. *Phycologia* 35, 308 – 326.

Ozkurt I, 2009. Qualifying of safflower and algae for energy. *Energy Education Science and Technology. A* 23, 145 – 151.

Pulz O & Gross W, 2004. Valuable products from biotechnology of microalgae. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 65, 635 – 648.

Xavier ED, 2012. Outdoor production and astaxanthin accumulation of *Haematococcus pluvialis* Flotow. Tese de mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal. Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Wilkie AC, Edmundson SJ & Duncan JG, 2011. Indigenous algae for local bioresource production: Phycoprospecting. *Energy for Sustainable Development*. 15, 365 – 371.